


Conseil des gouverneurs
Conférence générale

**GOV/2009/49-GC(53)/3**
21 août 2009

**Distribution générale**
Français
Original : anglais

**Réservé à l'usage officiel**

Point 5 de l'ordre du jour provisoire du Conseil
(GOV/2009/58)
Point 18 de l'ordre du jour provisoire de la Conférence générale
(GC(53)/1)

# Renforcement des activités de l'Agence concernant les sciences, la technologie et les applications nucléaires

*Rapport du Directeur général*

## Résumé


- En réponse aux résolutions GC(51)/RES/14 et GC(52)/RES/12 de la Conférence générale, le présent document contient des rapports de situation sur l'appui à la Campagne panafricaine d'éradication de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomiase de l'Union africaine (PATTEC-UA) (annexe 1) ; le Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (annexe 2) ; le recours à l'hydrologie isotopique pour la gestion des ressources en eau (annexe 3) ; les activités de l'Agence dans le domaine de l'énergie nucléaire (annexe 4) ; la production d'eau potable à l'aide de réacteurs nucléaires (annexe 5) ; les activités de l'Agence visant à mettre au point des techniques nucléaires innovantes (annexe 6) ; les réacteurs de faible ou moyenne puissance (annexe 7) ; et le développement de l'infrastructure électronucléaire (annexe 8).

- D'autres informations sur les activités de l'Agence dans le domaine des sciences, de la technologie et des applications nucléaires figurent dans le *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire 2009* (GC(53)/INF/3), dans le *Rapport annuel pour 2008* (GC(53)/7), en particulier dans la partie Technologie, et dans le *Rapport sur la coopération technique pour 2008* (GC(53)/INF/4).


## Recommandation

- Il est recommandé que le Conseil prenne note des annexes 1 à 8 du présent rapport et autorise le Directeur général à présenter le rapport à la Conférence générale à sa cinquantième-troisième session.

# Appui à la Campagne panafricaine d'éradication de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomiase de l'Union africaine (PATTEC-UA)

## A. Contexte

1. À sa cinquante-deuxième session, en octobre 2008, la Conférence générale, dans sa résolution GC(52)/RES/12.A.3, a engagé les États Membres à renforcer leur appui technique, financier et matériel aux actions que mènent les États africains en vue de la création de zones exemptes de mouches tsé-tsé et a prié le Secrétariat, en coopération avec les États Membres et des organisations internationales, de renforcer – par le biais du budget ordinaire, du Fonds de coopération technique et d'autres partenariats – son appui aux activités de R-D et au transfert de technologie dans les États Membres africains afin de compléter les actions qu'ils mènent pour créer et étendre ultérieurement des zones exemptes de mouches tsé-tsé. La Conférence générale a également engagé instamment le Secrétariat à renforcer la création de capacités et à appuyer l'établissement de centres régionaux de formation dans les États Membres touchés afin de promouvoir la mise en valeur des ressources humaines nécessaires pour l'exécution de projets nationaux et régionaux opérationnels de la PATTEC et a souligné la nécessité d'accroître la coopération avec la Commission de l'Union africaine (UA) et d'autres partenaires régionaux et internationaux, notamment la FAO et l'OMS, afin d'harmoniser les activités conformément au plan d'action de la PATTEC-UA et de fournir des orientations ainsi que des services d'assurance de la qualité pour la planification et la mise en œuvre des projets nationaux et sous-régionaux de la PATTEC-UA. La Conférence générale a prié le Directeur général de faire rapport sur les progrès réalisés dans la mise en œuvre de cette résolution au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale à sa cinquante-troisième session ordinaire (2009).

## B. Faits nouveaux intervenus depuis la session ordinaire de 2008 de la Conférence générale

2. L'Agence continue d'accorder un rang de priorité élevé à ses efforts de contribution au développement agricole, en particulier dans les États Membres africains. Ainsi, le transfert de la technique de l'insecte stérile (TIS) dans le cadre de la gestion intégrée des ravageurs à l'échelle régionale (GIRER) en vue de créer, dans certaines régions, des zones exemptes de mouches tsé-tsé et de la maladie qu'elles transmettent contribue à la solution d'un problème clé à la base de la pauvreté rurale et de l'insécurité alimentaire.

3. L'année dernière, l'Agence a continué de renforcer son partenariat avec la PATTEC-UA et de contribuer à la mise en œuvre du plan d'action de cette dernière à travers trois projets régionaux de coopération technique, dont deux ont été approuvés pour le cycle de coopération

technique (CT) 2009-2011. L'appui de l'Agence est fourni par le biais de projets nationaux de CT sur la tsé-tsé au Botswana, en Éthiopie, au Kenya, en Ouganda, au Sénégal, au Tchad et au Zimbabwe. En outre, d'autres États Membres touchés par la mouche tsé-tsé, comme le Burkina Faso et la République-Unie de Tanzanie, ont bénéficié d'un appui dans le cadre d'un projet régional de CT sur la tsé-tsé. L'un des nouveaux projets régionaux de CT dans ce domaine répond expressément à la nécessité de lutter contre l'infestation d'une zone transfrontalière commune à l'Afrique du Sud et au Mozambique par cette mouche. Au titre de ces projets nationaux et régionaux contre la tsé-tsé, l'Agence a continué d'aider les pays bénéficiaires en matière d'études de faisabilité, de renforcement des capacités et d'appui préopérationnel aux activités relatives à la TIS, essentiellement en proposant une formation, des services d'experts et du matériel.

4. Fin 2008, l'Agence et la Commission de l'UA ont entrepris de resserrer leur partenariat en officialisant le cadre de collaboration appuyant la Campagne panafricaine d'éradication de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomiase. Dans le cadre de leurs politiques internes, procédures, ressources et mandats respectifs, l'UA et l'AIEA s'emploient à trouver un accord sur les questions et modalités de coopération suivantes : a) planification et mise en œuvre de la collecte de données de référence et évaluation de la faisabilité de campagnes de GIRER contre le problème de la tsé-tsé et de la trypanosomiase ; b) élaboration de descriptifs de projets appropriés pour solliciter les donateurs potentiels ; c) assistance à la formation et au renforcement des capacités ; d) suivi et évaluation de l'exécution des projets de la PATTEC-UA ; e) planification, élaboration, financement et conduite de cours ; f) recherche appliquée et mise au point et validation de méthodes pour remédier aux lacunes et obstacles techniques et pour améliorer l'efficacité et l'efficience des projets opérationnels sur le terrain ; g) participation mutuelle à des réunions, ateliers, cours et autres activités et manifestations en matière de coordination des politiques, de planification et de recherche; et h) appui mutuel de leurs programmes respectifs lors de manifestations visant à mobiliser des ressources.

5. Les six projets coordonnés par la PATTEC-UA (au Burkina Faso, en Éthiopie, au Ghana, au Kenya, au Mali et en Ouganda – dénommés pays de la « liste I de la PATTEC-UA »), qui ont bénéficié de prêts et subventions de la Banque africaine de développement (BAfD), ont fait l'objet, fin mai 2009, d'un examen à mi-parcours coordonné par la BAfD, dans le cadre duquel s'est tenue une réunion des coordonnateurs nationaux de la PATTEC-UA (Tunis, 26-28 mai 2009). Conformément à leurs mandats respectifs, la FAO, l'OMS et l'AIEA ont continué de conseiller ces pays pour l'examen de leurs plans de travail, des étapes de mise en œuvre et des délais en fonction des ressources disponibles, en diffusant des informations dans le cadre de réunions et du Programme de lutte contre la trypanosomiase africaine (PLTA). Les États Membres touchés par la mouche tsé-tsé ont continué de bénéficier du système d'information du PLTA, auquel l'AIEA, la FAO, l'OMS et d'autres partenaires contribuent. Deux réunions du PLTA ont été organisées l'année dernière, avec la participation des coordonnateurs nationaux des projets de la PATTEC, à savoir la 14e réunion des coordonnateurs du groupe consultatif du PLTA à Kampala (Ouganda, 14 et 15 octobre 2008) et la 13e réunion du comité du programme du PLTA au centre de conférences de l'Académie des sciences slovaque à Smolenice (7 et 8 mai 2009).

6. Compte tenu de la nécessité de dispenser une formation aux coordonnateurs nationaux des projets de la PATTEC-UA, non seulement sur les questions techniques mais aussi sur les principes de gestion des projets, le bureau de coordination de la PATTEC-UA a organisé, en collaboration avec le Management Development Institute (MDI) et avec le parrainage de la

Banque arabe pour le développement économique en Afrique (BADEA), un cours portant sur la *gestion stratégique de projets : approche méthodologique de la lutte contre la mouche tsé-tsé et de son éradication* à Manzini (Swaziland, 23 février - 13 mars 2009). L'Agence a fait - dans le cadre de son projet régional de CT sur l'*Appui à l'emploi de la technique de l'insecte stérile pour la lutte à l'échelle d'une région contre la mouche tsé-tsé et la trypanosomose (phase II)* - plusieurs exposés sur les principes de planification des opérations de GIRER contre la tsé-tsé et l'option d'une composante TIS, et sur les principes de gestion dans le cadre de programmes à grande échelle de lutte et d'éradication d'insectes.

7. Fin 2008, le *guide FAO/AIEA pour les études de référence sur la tsé-tsé dans le cadre de la lutte intégrée contre les ravageurs à l'échelle d'une zone* a été publié dans la collection Production et santé animales de la FAO puis diffusé auprès des chercheurs, du personnel chargé de la lutte contre la tsé-tsé et des responsables de la planification, de l'élaboration et de l'application de mesures d'intervention contre la tsé-tsé et de disciplines connexes. Ce guide est utilisé pour plusieurs projets nationaux de la PATTEC et permettra la collecte normalisée des données de référence indispensables pour une planification et une mise en œuvre plus efficaces des activités de lutte contre la tsé-tsé. Les données de référence devraient à terme servir à quantifier les efforts de lutte.

8. En Éthiopie, l'Agence a continué d'appuyer le projet gouvernemental d'éradication de la mouche tsé-tsé dans le sud (STEP) et a approuvé un nouveau projet de CT sur la *création d'une zone exempte de mouches tsé-tsé dans le sud de la vallée du Rift*, qui a commencé en 2009. L'Agence et la FAO ont continué d'exécuter des activités du projet financé par le Japon au titre du Fonds des Nations Unies pour la sécurité humaine (UNTFHS), qui s'intitule *Création d'une zone exempte du problème de la tsé-tsé et de la trypanosomiase dans le sud de la vallée du Rift, en Éthiopie, et assistance aux communautés rurales pour le développement de l'agriculture et de la production animale*. L'UNTFHS a approuvé l'utilisation de fonds restants jusqu'à la fin 2009. Dans le cadre de ce projet, l'Agence a continué de fournir une assistance au centre STEP d'élevage et d'irradiation des mouches tsé-tsé de Kaliti, à Addis Abeba, pour l'élevage en masse de la principale espèce ciblée (*Glossina pallidipes*) ainsi que d'une autre espèce (*Glossina fuscipes fuscipes*) présente dans une petite partie de la zone du projet.

9. Le Laboratoire FAO/AIEA d'agronomie et de biotechnologie poursuit ses travaux relatifs à l'élaboration d'une stratégie de gestion du virus des glandes salivaires, qui fait obstacle à l'élevage en masse de l'espèce *Glossina pallidipes*, en particulier en Éthiopie. Les trois axes de la stratégie de gestion du virus sont les suivants : a) empêcher la réplication virale à l'aide d'antiviraux disponibles dans le commerce ; b) inhiber l'infection virale en bloquant certains gènes du virus à l'aide de la technique d'interférence ARN ; et c) neutraliser l'infection virale à l'aide d'anticorps spécifiques du virus.

10. Les activités coordonnées par la FAO ont aidé à recenser des possibilités précises de développement rural pour les communautés de la zone du projet et à établir, en coopération étroite avec le bureau agricole régional d'Awassa, ainsi qu'avec les services de vulgarisation en matière d'agriculture et d'élevage, un plan visant à apporter des améliorations spécifiques à l'élevage productif d'espèces animales. En 2008, des lâchers expérimentaux de mâles stériles effectués séparément sur une zone de 100 $km^2$ à Arba Minch ont fait apparaître des taux de survie et de dispersion plus élevés que prévu. La préparation de la phase TIS opérationnelle proposée contre la tsé-tsé se présente ainsi sous de bons auspices.

11. Un examen externe et interne général mené en 2003-2004 sur les activités de l'Agence relatives à la mouche tsé-tsé a notamment conduit à poser le principe selon lequel l'Agence doit contribuer aux efforts des États Membres visant à créer des zones exemptes de mouche tsé-tsé selon une approche progressive et conditionnelle de la planification et de la mise en œuvre comportant quatre phases. Comme il est proposé que le STEP passe à la phase opérationnelle 4, le Bureau des services de supervision interne (OIOS) de l'Agence a organisé, fin 2008, un examen externe de l'état d'avancement de ce projet en vue de déterminer si toutes les conditions étaient réunies pour que l'Agence fournisse une assistance pour la phase opérationnelle 4, comportant un volet TIS. L'examen a porté sur des aspects ayant trait à la gestion, à l'administration et à la logistique, ainsi que sur des questions techniques, et a permis de conclure que, bien que la zone du projet semble se prêter à la création d'une zone exempte de mouches tsé-tsé, qu'un personnel dévoué soit disponible pour le projet et que le laboratoire et les activités de terrain du STEP aient enregistré des progrès importants, plusieurs questions clés devaient être réglées de manière satisfaisante avant que ce projet ne passe en phase opérationnelle et que l'Agence ne l'appuie. Ces questions comprennent le développement du système de gestion de projets, la production de mâles stériles à plus grande échelle et la réduction intensive des populations de mouches tsé-tsé dans toute la zone, y compris le parc national de Nech Sar. Il faut en outre s'efforcer d'obtenir les ressources supplémentaires requises pour mener le projet à bonne fin. L'Agence et d'autres partenaires, comme la FAO et le PLTA, aideront les autorités éthiopiennes à combler les lacunes relevées et apporteront leur plein appui au lancement de la phase opérationnelle 4 dès que toutes les conditions nécessaires seront réunies.

12. L'Agence a continué de fournir une assistance et des conseils techniques au Sénégal au titre d'un projet national de CT nouvellement approuvé sur la *Mise en œuvre de la phase pré-opérationnelle pour la création d'une zone exempte de Glossina palpalis gambiensis à l'aide de la technique de l'insecte stérile (TIS)*. Grâce à l'appui solide du gouvernement et à la collaboration du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) et de l'Institut français de recherche pour le développement (IRD), d'excellents progrès ont été réalisés au titre de ce projet et d'un projet de CT antérieur. Ces deux dernières années, des données de référence ont été collectées sur la répartition de la population cible de *Glossina palpalis gambiensis,* la génétique des populations de tsé-tsé et la prévalence du nagana chez le bétail. Grâce à ces données, la zone totale d'intervention dans les régions des Niayes (au nord de Dakar) et de La Petite Côte (au sud-est de Dakar) a été estimée à 1 300 $km^2$. Des activités de réduction seront lancées dans des exploitations commerciales fin 2009. S'agissant du volet TIS, des lâchers expérimentaux sont prévus au deuxième semestre de 2009 dans certaines zones des Niayes, avec des mâles stériles provenant du Centre international de recherche-développement sur l'élevage en zone sub-humide (CIRDES), au Burkina Faso. À cet égard, le Laboratoire FAO/AIEA d'agronomie et de biotechnologie, établi à Seibersdorf, et le CIRDES ont commencé à élaborer et à valider des méthodes de transport à longue distance de mâles stériles réfrigérés. Il est prévu de procéder à des lâchers opérationnels dans la zone du projet en 2010.

13. L'irradiateur au césium 137 utilisé au CIRDES pour les activités de TIS ayant dépassé sa durée de vie prévue, l'Agence contribue aux efforts visant à étudier des options pour le stockage définitif de la source visée et à obtenir en remplacement une source de rayons X. Afin d'éviter que les activités de TIS ne soient de ce fait perturbées pendant ces processus, des plans d'urgence pour le relogement temporaire des colonies de mouches tsé-tsé ont été élaborés afin que les travaux concernant la TIS au Sénégal puissent se poursuivre comme prévu.

14. Pour aider à résoudre le problème transfrontalier posé par la tsé-tsé et la trypanosomiase dans le nord-est de l'Afrique du Sud et le sud du Mozambique, l'Agence a approuvé un nouveau projet régional de CT sur l'*Appui à la création d'une zone exempte de mouches tsé-tsé dans le sud du Mozambique et le nord-est de l'Afrique du Sud*. Une première réunion technique régionale a été organisée à Hluhluwe, dans le KwaZoulou-Natal (Afrique du Sud) les 23 et 24 mars 2009, qui a rassemblé des représentants des services vétérinaires de l'Afrique du Sud, du Mozambique et du Swaziland[1], de la PATTEC-UA, de la FAO et de l'AIEA. La répartition des deux espèces de mouches tsé-tsé en Afrique du Sud, au Mozambique et au Swaziland a été étudiée et il a été convenu que de nouvelles données entomologiques de référence devaient être collectées. Un cours régional sur la collecte de ce type de données est prévu à Maputo début 2010. S'agissant du volet TIS proposé contre la tsé-tsé dans le cadre de la campagne de GIRER, les colonies existantes des deux espèces ciblées seront utilisées comme matériel reproductif pour un centre d'élevage à grande échelle. Comme pour les autres projets de CT sur la mouche tsé-tsé, l'AIEA fournira une assistance à cette initiative sous-régionale en suivant rigoureusement son approche progressive et conditionnelle de la planification et de la mise en œuvre.

15. L'assistance fournie par l'Agence pour l'établissement d'une capacité nationale de lutte contre la tsé-tsé à l'aide de la TIS au Kenya a permis de réaliser des progrès importants ces dernières années. Dans le cadre du projet national de CT *Gestion intégrée de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomose à l'échelle d'une région dans la vallée de Lambwe*, des techniques de génétique des populations ont été introduites, une colonie de l'espèce *Glossina pallidipes* a été établie et des orientations ont été données pour la réduction intensive des populations de tsé-tsé à l'échelle d'une zone avant application de la TIS. Une colonie de 20 000 mouches femelles de l'espèce *Glossina pallidipes* est déjà disponible pour entreprendre des lâchers pilotes de mâles stériles en 2009. Les techniques de génétique des populations ont confirmé l'isolement de la première zone ciblée, la vallée de Lambwe, et le niveau atteint de réduction de la tsé-tsé semble permettre le lancement des activités faisant appel à la TIS. Aucune note de concept n'ayant été présentée pour le cycle de CT 2009-2011 de l'AIEA, on s'efforce actuellement de déterminer comment l'Agence ou d'autres partenaires pourraient fournir l'assistance nécessaire pour l'exécution d'activités de laboratoire et de terrain en prévision d'une phase opérationnelle d'application de la TIS. Moyennant des ressources supplémentaires, cette phase pourrait commencer pendant le cycle actuel de CT (2009-2011).

16. Le Burkina Faso a suivi les conseils techniques de l'Agence de manière exemplaire. Axées sur le bassin fluvial du Mouhoun comme première zone d'intervention contre la tsé-tsé, les données géoréférencées disponibles sur la présence et l'abondance des espèces de cette mouche ainsi que sur la trypanosomiase transmise par la tsé-tsé ont été saisies dans un système d'information géographique (SIG) pour appréhender et analyser la situation concernant la tsé-tsé et la trypanosomiase. Les informations complémentaires nécessaires ont été collectées en suivant l'approche systématique exposée dans le guide FAO/AIEA pour les études de référence sur la tsé-tsé. L'année dernière, l'Agence a fourni un ensemble à jour d'images satellitaires à haute résolution de toute la zone d'intervention et a établi un contrat pour la classification de l'utilisation/la couverture des sols. Des activités de réduction des populations de tsé-tsé ont été entreprises en faisant appel à des équipes de terrain formées qui étaient disponibles ainsi qu'au matériel de réduction obtenu au moyen du prêt de la BAfD

---

[1] Bien qu'il ne soit pas un État Membre de l'AIEA, le Swaziland participera au projet en utilisant à la fois ses propres ressources et une aide fournie par des partenaires comme l'OMS.

octroyé dans le cadre de la PATTEC. Grâce aux ressources allouées au titre du projet régional de CT sur la tsé-tsé et à la contribution d'un expert en génie de l'équipement, d'autres conseils ont été fournis au Burkina Faso pour la conception d'une nouvelle installation d'élevage en masse de tsé-tsé, et une liste détaillée a été dressée pour l'achat d'équipements destinés aux insectariums grâce au prêt de la BAfD.

17. La dernière réunion de coordination de la recherche (RCR) du projet de recherche coordonnée (PRC) portant sur l'amélioration et l'harmonisation du contrôle de la qualité des activités élargies de production, de stérilisation et d'utilisation sur le terrain de la tsé-tsé s'est tenue à Addis Abeba (Éthiopie), du 13 au 17 octobre 2008. Ce PRC a produit des normes en matière d'information et de contrôle de la qualité pour a) le traitement et la gestion de l'alimentation en sang des mouches tsé-tsé ; b) l'équipement et le matériel des insectariums pour la tsé-tsé ; c) les procédures d'élevage en masse de la tsé-tsé ; d) la compatibilité et la compétitivité des mouches mâles élevées en masse pour l'accouplement ; et e) les procédures standard de gestion et de lâcher sur le terrain des mouches mâles stériles élevées en masse.

18. En février 2009, le CIRDES a accueilli un atelier de formation de l'Agence sur l'*isolement de l'ADN et la détection des agents pathogènes et des symbiotes chez la tsé-tsé par amplification génique (PCR),* ainsi que la deuxième RCR du PRC intitulé *Amélioration de la TIS appliquée aux mouches tsé-tsé grâce à des recherches sur leurs symbiotes et agents pathogènes*. Pendant l'atelier, huit participants de plusieurs établissements collaborateurs africains ont été formés aux techniques moléculaires standard utilisées pour évaluer la présence du virus des glandes salivaires chez la tsé-tsé ainsi que les symbiotes de cette mouche. La RCR s'est penchée sur l'état de la recherche et de la mise au point de méthodes pour produire des connaissances sur le virus des glandes salivaires chez la tsé-tsé et pour élaborer des outils de gestion de ce virus, et a évalué le rôle des agents pathogènes et des symbiotes dans les campagnes de gestion intégrée des populations de mouches tsé-tsé à l'échelle régionale comportant un volet TIS.

19. L'Agence a organisé une réunion de consultants à Vienne du 6 au 8 février 2009 sur *l'établissement d'une étude de conception pour un système de lâchers aériens de mouches tsé-tsé*. On a tiré parti de l'expérience acquise dans le cadre de lâchers de mouches des fruits et de lucilies bouchères adultes réfrigérées pour la détermination des besoins spécifiques en matière de gestion, d'incubation et de lâchers de mouches tsé-tsé adultes réfrigérées. La réunion a permis de préciser les paramètres à respecter, comme les conditions de gestion et d'incubation, ainsi que les volumes de mouches tsé-tsé, afin d'orienter les efforts dans l'élaboration de méthodes pour l'emballage des mâles, leur transport du centre d'élevage vers la zone où ils seront lâchés et leur lâcher. Un groupe de participants à la réunion impliqués dans des lâchers opérationnels de mouches des fruits à grande échelle au Mexique et en Amérique centrale, a présenté un modèle de prototype pour le transport et le lâcher de mouches tsé-tsé adultes réfrigérées. Le groupe procède actuellement à l'assemblage de ce prototype pour essais par l'Agence.

20. Le Laboratoire d'agronomie et de biotechnologie a achevé ses travaux d'essai et de dosimétrie pour l'irradiation par rayons X et a conclu que les appareils d'irradiation de ce type pouvaient être utilisés en remplacement des irradiateurs isotopiques, dont l'achat et le transport international sont de plus en plus difficiles et soumis à restrictions.

# Programme d'action en faveur de la cancérothérapie

## A. Contexte

1. À sa cinquante et unième session ordinaire tenue en septembre 2007, la Conférence générale a, dans la résolution GC(51)/RES/14.A.2, réaffirmé les préoccupations des États Membres devant les souffrances des cancéreux et de leurs familles, en particulier dans les pays en développement à faibles ressources, et appelé l'attention sur la grave menace que le cancer fait peser sur le développement économique. Elle a prié le Directeur général de continuer de plaider, de recueillir un appui, et de mobiliser et d'allouer des ressources pour la mise en œuvre du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT) en tant que l'une des priorités de l'Agence ; de continuer de proposer, de renforcer et de faciliter la participation de l'Agence à des partenariats internationaux avec des donateurs non traditionels en vue de poursuivre, développer et mettre en œuvre le PACT ; et de poursuivre les consultations avec le Directeur général de l'OMS sur la faisabilité d'un programme commun à l'Agence et à l'OMS pour la prévention et le traitement du cancer, la lutte contre cette maladie et les travaux de recherche la concernant.

2. La Conférence générale a recommandé de poursuivre le développement, en consultation avec les États Membres, des missions imPACT (missions intégrées du PACT), en tant que service de l'Agence ; que le PPO (Bureau du PACT) continue ses activités de sensibilisation au fardeau du cancer dans le monde menées dans les pays à revenu faible ou intermédiaire et, à cet égard, qu'il utilise tous les moyens à sa disposition, y compris des partenariats avec les médias locaux, nationaux et internationaux, pour atteindre ses objectifs ; et que le PPO, en consultation avec les départements compétents de l'Agence et l'OMS, le cas échéant, continue d'aider les États Membres en développement à établir des plans nationaux de lutte intégrée contre le cancer. La Conférence général a prié le Directeur général de lui faire rapport sur la mise en œuvre de cette résolution à sa cinquante-troisième session ordinaire (2009).

## B. Appui aux États Membres pour le renforcement des capacités de lutte contre le cancer

3. Depuis septembre 2007, le PPO s'est attaché essentiellement à faciliter la formation des professionnels de la santé s'occupant de la lutte contre le cancer dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, en mettant l'accent sur les sites modèles de démonstration du PACT en

Albanie, au Nicaragua, en République-Unie de Tanzanie, à Sri Lanka, au Vietnam et au Yémen. La contribution en nature que l'Institut national du cancer (NCI) des États-Unis continue d'apporter a permis à 42 professionnels désignés par le PACT de participer aux cours d'été sur la prévention et la lutte contre le cancer au NCI en 2008 et 2009.

4. Le PACT a en outre facilité, en 2008 et 2009, la participation de huit chercheurs en cancérologie des sites modèles à des cours sur l'enregistrement et l'épidémiologie du cancer organisés par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC). Par ailleurs, 20 participants d'Afrique et d'Amérique latine ont été formés à l'assurance de la qualité en radiothérapie aux Laboratoires d'Argonne aux États-Unis en 2008.

5. À la fin de 2007 et en 2008, le PACT a facilité la participation de 18 médecins et infirmières de pays africains à un atelier annuel au Burkina Faso sur l'octroi de soins palliatifs. Il a parrainé la participation de sept responsables de la lutte contre le cancer de six pays africains au Congrès de l'Organisation africaine pour la recherche et l'enseignement sur le cancer (OAREC) ainsi que d'un expert de chacun des six sites modèles au deuxième Congrès international de la lutte contre le cancer tenu au Brésil à la fin de 2007.

6. Des représentants de quatre sites modèles ont pris part à un forum sur la planification de la lutte contre le cancer organisé à Genève conjointement par l'American Cancer Society (ACS) et le PACT à l'intention des pays en développement avant le Congrès mondial sur le cancer 2008 de l'Union internationale contre le cancer (UICC), auquel un représentant de chacun des six sites modèles a participé grâce à l'aide fournie par le PACT. Dans le cadre du programme de CT, plusieurs spécialistes africains du cancer ont reçu, en Afrique du Sud, au Canada et en Inde, une formation en physique médicale et en radiothérapie financée par le PACT.

7. En coordination avec le Département de la CT, la Division de la santé humaine, les bureaux régionaux et nationaux de l'OMS et d'autres partenaires clés, 13 missions post-imPACT ont été effectuées dans les six sites modèles. En outre, des missions imPACT complètes ont eu lieu à Madagascar et en République de Moldova, et des missions pre-imPACT ont été effectuées, sur demande, en Mongolie, en Ouganda et en République dominicaine. Ces missions ont été exécutées à l'aide de contributions de l'Espagne, de Monaco et de la Nouvelle-Zélande et avec le concours technique du Réseau international de lutte contre le cancer (France). À ce jour, plus de 60 États Membres ont demandé des missions imPACT.

8. Les missions imPACT, outre qu'elles évaluent le fardeau que représente le cancer au niveau national et la situation en matière de planification, de ressources et de capacités liées à cette maladie, correspondent aussi à un effort déployé conjointement au niveau international pour offrir des possibilités de renforcement des capacités de formation et de sensibilisation du public. Afin d'aider les États Membres dans ce processus, un outil d'autoévaluation imPACT que les États Membres utilisent avant les missions imPACT afin d'aider à établir des données de référence a été actualisé en collaboration avec l'OMS. En outre, le PPO a élaboré un modèle pour l'établissement du profil national de cancer pour chacun des pays demandant un examen imPACT en se servant des bases de données existantes de l'Agence, de la stratégie de coopération OMS-pays et d'autres données provenant de sources librement accessibles.

9. Le PACT a aussi établi, en collaboration avec l'OMS, un questionnaire imPACT détaillé portant sur tous les domaines de la lutte contre le cancer, notamment sa planification, l'enregistrement et la surveillance des cas de cancer, les issues et l'évaluation du cancer, la prévention, le traitement et la guérison du cancer, les soins et le soutien palliatifs, le transfert

des connaissances et la formation, la sensibilisation et l'éducation, les sociétés civiles et la mobilisation de ressources. Ce questionnaire est normalement adressé au ministère de la santé une fois que le profil national de cancer susmentionné a été établi et examiné par les autorités. Le PPO peut organiser des ateliers nationaux dans le cadre de la mission pré-imPACT afin de réunir toutes les parties prenantes pour discuter du remplissage du questionnaire. L'examen imPACT complet est planifié et exécuté à la suite de la mission pré-imPACT.

10. Le PACT a collaboré avec le Département de la CT et la Division de la santé humaine dans le cadre de deux projets régionaux de CT du cycle 2009-2011 : l'un en Afrique, intitulé *Appui à l'élaboration de programmes exhaustifs nationaux de lutte contre le cancer*, et l'autre dans la région Asie et Pacifique, intitulé *Appui à la lutte contre le cancer au plan national*. Chaque projet vise à aider les États Membres à établir des plans stratégiques nationaux très complets de lutte contre le cancer en favorisant l'octroi de la formation nécessaire sur une base régionale aux fins de la planification et de la mise en place de la lutte contre le cancer, ainsi qu'en rendant l'Agence mieux à même de fournir des missions imPACT à titre de service aux États Membres. Deux réunions régionales de planification et de coordination ont été organisées avec l'OMS et les États Membres participants, l'une en Égypte (juin 2009) et l'autre à Vienne (juillet 2009), et ont rassemblé au total 76 participants d'États Membres d'Afrique et d'Asie. Ces ateliers ont bénéficié de l'appui d'experts d'organismes partenaires du PACT, comme les bureaux régionaux de l'OMS, l'ACS, le CICR, l'UICC et le Réseau international pour l'étude et le traitement du cancer (INCTR).

11. L'Agence a en outre collaboré étroitement avec l'Organisation panaméricaine de la santé (OPS) à l'élaboration d'un projet sous-régional intitulé *Prévention du cancer et soins anticancéreux complets en Amérique centrale et en République dominicaine*, dont la mise en œuvre a débuté en 2008.

12. L'Institut national français du cancer (INCa) a fourni deux experts pour appuyer les réunions sur la planification de la lutte contre le cancer avec des États Membres francophones d'Afrique qui ont eu lieu lors des deux dernières sessions de la Conférence générale. En 2008, l'Institut national brésilien du cancer a présenté une proposition concrète pour une coopération technique en matière de radiothérapie aux fins de la formation de spécialistes du cancer d'Amérique latine et d'Afrique dans les domaines de la radiothérapie, de la physique médicale, ainsi que de l'assurance et du contrôle de la qualité. Il y est donné suite conjointement avec le Département de la CT en vue de sa mise en œuvre.

13. Le Tata Memorial Centre indien a fourni d'importants services d'experts pour les examens imPACT en plus du vaste programme de formation en radio-oncologie, y compris la certification, qu'il a proposé aux pays ayant procédé à un examen imPACT. Les boursiers qui y participent sont placés par l'intermédiaire du programme de CT.

14. Un des partenaires les plus récents du PACT est l'Organisation des instituts européens du cancer – groupement européen d'intérêt économique (OECI-GEIE), organisation qui regroupe près de 60 instituts de recherche et de soins anticancéreux de toute l'Europe. L'OECI possède des compétences dans les domaines de la délivrance des autorisations et de l'accréditation et mettra ses instituts à disposition pour la formation de boursiers du PACT.

15. À ce jour, plus de 25 États Membres[2] ont offert de collaborer avec le PACT selon diverses modalités. Les organismes de lutte contre le cancer de ces pays ont mis à disposition leurs installations, y compris leurs hôpitaux et leurs centres de formation, en réponse à l'appel lancé par la Conférence générale pour la fourniture d'un appui au PACT. Le PPO a visité un certain nombre d'établissements spécialisés dans certains de ces États Membres en vue d'informer leurs responsables des plans du PACT et d'explorer les domaines potentiels de collaboration. Nombre de ces établissements sont en mesure de jouer le rôle de centres d'excellence régionaux pour la formation théorique et pratique à la lutte contre le cancer.

16. L'obstacle primordial au renforcement des capacités de lutte contre le cancer dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, qu'il s'agisse du traitement ou de la prévention, réside dans la formation théorique et pratique du personnel dans tous les domaines de la lutte contre le cancer. À cet égard, la perte de spécialistes formés récemment au profit de pays à revenus plus élevés est particulièrement préoccupante. Pour mettre en place des moyens durables de lutte contre le cancer dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, il faut accroître radicalement le nombre des professionnels formés à la lutte contre le cancer. Des installations et des outils accrus sont nécessaires pour assurer la formation théorique et pratique de nouveaux spécialistes de la radiothérapie (dans leurs établissements d'origine, autant que possible) et aussi pour conserver le personnel existant en lui dispensant une formation professionnelle continue.

17. En 2008, le PACT a lancé un projet destiné à accélérer la formation théorique et pratique à la lutte contre le cancer grâce au concept de *Réseau régional de formation en oncologie* appuyé par une *Université virtuelle de lutte contre le cancer* afin de faire en sorte que les sommes investies dans les programmes de renforcement des capacités, la technologie et les installations pour lutter contre le cancer aient un impact maximal sur la santé publique et soient synergiques et durables. D'ici à la fin de 2009, un plan relatif à la création, à titre expérimental, du premier centre régional de formation à la lutte contre le cancer sera achevé et soumis en vue de son financement par le PACT et ses partenaires. Des discussions avec les pays d'accueil potentiels et avec l'OMS et d'autres partenaires du PACT ont débuté à la fin de 2008 en coordination avec la Division de la santé humaine pour concevoir le premier réseau régional de formation à la lutte contre le cancer et en planifier la mise en œuvre. L'Agence déterminera les programmes d'étude de base nécessaires dans les principales disciplines de la lutte contre le cancer qui pourraient être enseignés par l'intermédiaire de l'université virtuelle au moyen de matériels standardisés existants et nouveaux. Le projet de l'université virtuelle devrait être exécuté au cours du cycle 2010-2011. Certains donateurs ont déjà fait savoir qu'ils souhaitaient collaborer avec l'Agence sur ce projet.

18. En avril 2009, le PACT et la Division de la santé humaine ont accueilli, durant la Conférence internationale sur les progrès en radio-oncologie, une manifestation parallèle au cours de laquelle d'éminents experts et de grands fabricants de matériel de diagnostic et de radiothérapie ont été invités à débattre de la mise au point de matériel de cancérothérapie qui soit abordable pour les pays en développement et adapté techniquement à leurs besoins. Cette manifestation a rassemblé plus de 80 participants de 19 sociétés et il a été recommandé d'établir un groupe consultatif formé d'experts de centres de cancérologie d'États Membres

---

[2] Afrique du Sud, Algérie, Argentine, Brésil, Canada, Chine, Cuba, Espagne, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Grèce, Hongrie, Inde, Israël, Malaisie, Maroc, Monaco, Pakistan, Philippines, Pologne, République de Corée, République tchèque, Thaïlande, Tunisie, Turquie et Uruguay.

en développement, de fabricants de matériel de radiothérapie ainsi que de représentants de l'OMS et de l'Agence pour poursuivre les discussions sur la question.

# C. Programme commun OMS/AIEA de lutte contre le cancer

19. En s'appuyant sur la coopération sans cesse croissante avec les bureaux régionaux de l'OMS et le CIRC dans la coordination des examens imPACT et la mise en œuvre des initiatives du programme relatif aux sites modèles et conformément à plusieurs résolutions des organes directeurs tant de l'OMS que de l'Agence, des arrangements relatifs à un programme commun OMS/AIEA de lutte contre le cancer sont entrés en vigueur le 12 mars 2009 à la suite de leur signature par les directeurs généraux des deux organisations. Ce programme commun a pour objectif général d'intensifier l'élaboration et la mise en œuvre de vastes programmes nationaux de lutte contre le cancer, et notamment le développement des capacités en matière de cancérothérapie, l'accent étant mis en particulier sur les pays à revenu faible ou intermédiaire[3].

20. Les principaux domaines d'intérêt commun sur lesquels porte ce programme sont les suivants : i) mise en place et renforcement des capacités en matière d'enregistrement des cas de cancer et de planification de la lutte contre le cancer ; ii) renforcement de l'appui fourni aux pays mettant en œuvre des mesures et des interventions de prévention du cancer ; iii) fourniture d'un appui aux pays établissant et évaluant des programmes de détection précoce afin que les cancers curables soient diagnostiqués en temps voulu ; iv) accroissement de l'accès aux traitements, y compris la radiothérapie et d'autres traitements, et renforcement de leur efficacité en vue de guérir les cancers et de prolonger la vie productive ; v) accroissement de l'accès à une prise en charge efficace de la douleur et aux soins palliatifs ; vi) promotion de la recherche sur la prévention et la lutte contre le cancer ; vii) renforcement des capacités nationales requises pour gérer et évaluer de vastes programmes nationaux de lutte contre le cancer ; et viii) mobilisation de ressources pour renforcer les capacités aux fins d'une approche globale de la lutte contre le cancer dans les États Membres.

21. Dans le cadre du Programme commun, les efforts seront axés initialement sur la mise en œuvre intégrale des six sites modèles du PACT, mais la collaboration ne sera pas limitée à ces pays. Suivant le niveau des ressources disponibles, d'autres sites modèles pourront être définis et appuyés. Le Programme commun offrira le cadre permettant aux deux organisations de mettre à profit leurs domaines de compétence respectifs et d'instaurer une approche plus coordonnée et plus solide de la lutte contre le cancer dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Dans la pratique, il faudra donc collaborer avec les États Membres afin d'intégrer les activités relatives au diagnostic et au traitement dans les plans de lutte contre le

[3] Les programmes nationaux de lutte contre le cancer comportent quatre volets fondamentaux : 1) prévention du cancer, l'accent étant mis sur les stratégies intégrées de prévention des facteurs de risque ; 2) détection précoce (diagnostic et dépistage précoces) ; 3) diagnostic et traitement ; et 4) soins palliatifs.

cancer du pays fondés sur les lignes directrices et les stratégies de l'OMS relatives à la lutte contre le cancer dans chaque région.

# D. Constitution de partenariats supplémentaires

22. Le PACT a continué à explorer toutes les possibilités pour constituer de nouveaux partenariats. Les arrangements pratiques modèles pour le PACT ont été mis au point en 2007 pour formaliser la collaboration entre l'Agence et les partenaires internationaux dans la fourniture d'un appui aux activités de lutte contre le cancer dans les États Membres. Des arrangements individuels ont été conclus avec le CIRC, l'INCTR, l'OECI, l'UICC, le Programme pour une technologie appropriée en santé (PATH), l'Alliance pour la prévention du cancer du col de l'utérus (ACCP), la Fondation Lance Armstrong (LAF) et Axios.

23. D'autres partenariats précieux ont été établis ces deux dernières années avec l'ACS, C-Change, l'Institut national français du cancer (INCa), l'Autorité tchèque de sûreté nucléaire, l'Université d'Oxford, l'Institut pour la société ouverte (OSI), le Tata Memorial Centre (Inde), la Fondation coréenne pour la coopération nucléaire internationale (KONICOF) et MDS Nordion/Best Medical International[4]. Le PPO a continué à rechercher des partenariats potentiels de collaboration avec d'autres grands organismes s'occupant du cancer.

# E. Sites modèles de démonstration du PACT

24. Comme il a été indiqué plus haut, les sites modèles de démonstration du PACT ont été établis en collaboration avec l'OMS en vue de faire figurer le cancer en bonne place dans les préoccupations mondiales en matière de santé et d'aider les pays à revenu faible et intermédiaire à attirer de nouvelles ressources. Par le biais des sites modèles, l'AIEA/PACT, l'OMS, le CICR, l'UICC, l'INTRC et d'autres partenaires aident les autorités nationales à concevoir, financer et exécuter des projets axés sur les priorités propres aux pays en matière de lutte contre le cancer. Les organismes concernés ont, chacun selon son mandat, fourni des compétences techniques pour la mise en place, l'amélioration ou le développement des capacités en matière d'enregistrement des cas de cancer ; de prévention et de détection précoce ; de diagnostic et de traitement ; ainsi que de soins palliatifs. Ils continuent à faciliter la formation théorique et pratique du personnel de cancérologie dans tous les domaines et à aider le gouvernement, les ONG et les sociétés du cancer dans leurs activités de

---

[4] Best Medical International a acquis la ligne de produits de radiothérapie Theratronics de MDS Nordion en 2008. Un accord élargi de donateur est en cours de négociation avec Best Medical.

sensibilisation et de mobilisation de ressources aux fins de la mise en œuvre du programme national de lutte contre le cancer. Les projets des sites modèles ont mis en évidence les progrès qui peuvent être réalisés en mettant à profit les synergies existant entre les partenaires internationaux pour collaborer avec les homologues nationaux dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. La plupart des sites modèles ont établi des comités directeurs qui élaborent des stratégies et des plans d'action nationaux de lutte contre le cancer qu'ils recommandent pour adoption et exécution par leur gouvernement. Des propositions de projets précises ont été établies pour certains volets des programmes de lutte contre le cancer en Albanie, au Nicaragua et en Tanzanie et ont été financés en partie par des dons du Fonds de l'OPEP pour le développement international et l'Association féminine de l'ONU. Les sites modèles aident déjà à sensibiliser les donateurs et le public en faveur des futures initiatives nationales/régionales/mondiales à financer au moyen de dons plus importants. Une fois que les sites modèles auront été pleinement évalués au cours des cinq années à venir, cette formule pourrait être transposée avec succès dans d'autres pays à faibles ressources.

25. L'Agence contribue à ces efforts notamment en fournissant une assistance en médecine radiologique à travers des projets de CT, avec l'espoir que le financement nécessaire pour chaque site modèle proviendra de diverses sources, y compris de donateurs locaux et extérieurs. Les appareils de radiothérapie dont a fait don MDS Nordion/Best Medical dans le cadre du PACT ont été inaugurés en République-Unie de Tanzanie et au Nicaragua en mai 2008 et mars 2009, respectivement. L'appareil de radiothérapie Bhabhatron offert par le gouvernement indien, également dans le cadre du PACT, devrait être inauguré au Vietnam au cours du troisième trimestre de 2009.

# F. Financement et mobilisation de ressources

26. Depuis le lancement du PACT, les efforts déployés pour obtenir des ressources en sa faveur ont permis de recueillir des contributions volontaires, des promesses de contributions, des subventions, des prêts à long terme et des dons en espèces, en matériel et en nature sous forme de services d'experts et de formations d'un montant supérieur à 23 millions de dollars ou d'en faciliter la mobilisation. Ce montant comprend les contributions extrabudgétaires reçues depuis septembre 2007 de 11 États Membres. En interne, les contributions volontaires et les affectations de fonds provenant de l'excédent budgétaire pour 2004 par 56 États Membres à la fin de septembre 2007 ont fourni le soutien indispensable pour établir le Bureau du PACT et le rendre opérationnel.

27. Le solde du Fonds Nobel de l'AIEA pour la nutrition et la lutte contre le cancer a servi à financer des activités régionales de formation au titre du PACT. Les dons mentionnés précédemment du Fonds de l'OPEP pour le développement international d'un montant de 500 000 dollars à l'appui de trois sites modèles et de 300 000 dollars pour un projet a/ de CT relatif à la concérothérapie en Uruguay ont été transférés à l'Agence en 2008 et 2009. Ainsi qu'il a été indiqué plus haut, les partenaires d'exécution du PACT, en particulier l'ACS, l'UICC et le NCI des États-Unis, ont aussi aidé à financer des activités à travers un appui en nature pour la formation, des missions imPACT et un soutien technique à des États Membres. La valeur des contributions de ce type qui ont été apportées depuis 2007 est estimée à plus de

1 million de dollars. Les activités de programmation du PACT ont en outre bénéficié des compétences d'un radiothérapeute financé en partie par le gouvernement japonais depuis la fin de 2007 et d'un spécialiste de la lutte contre le cancer financé par le gouvernement suisse.

28. Les initiatives du PACT ont par ailleurs facilité la mobilisation de ressources bilatérales. Ainsi, la coordination par le PPO de l'appui apporté à l'échelle de l'Agence pour l'élaboration de propositions techniques, sur la base des recommandations du rapport imPACT relatives au renforcement du programme national de lutte contre le cancer au Ghana, a débouché sur des prêts à long terme du Fonds de l'OPEP pour le développement international et de la Banque arabe de développement économique en Afrique d'un montant total de 13,5 millions de dollars. De la même manière, les contreparties du site modèle au Vietnam ont porté au crédit des initiatives du PACT, en tant que catalyseur, le soutien bilatéral apporté par l'Australie et l'Autriche en vue de former jusqu'à 30 spécialistes et de fournir jusqu'à six appareils de radiothérapie. L'encouragement et le soutien des efforts bilatéraux sont un domaine auquel le PACT s'efforcera de faire une large place dans sa stratégie de mobilisation de ressources. La confiance des donateurs dans le soutien à ces projets a été renforcée par le solide appui technique apporté par l'AIEA et l'OMS.

29. Le PPO continue à rechercher des sources de financement non traditionnelles pour ses activités. Le recrutement de fonctionnaires spécialisés dans la collecte de fonds en 2009 a permis de solliciter davantage les donateurs individuels plus modestes afin de tirer tout le parti possible du soutien qu'ils peuvent apporter par le biais du site web du PACT (http://www.cancer.iaea. org/), qui est en mesure de recevoir des dons d'un montant allant jusqu'à 10 000 euros. L'Agence met la dernière main à une stratégie globale de collecte de fonds à moyen terme, qui ciblera les fondations, les donateurs bilatéraux et multilatéraux ainsi que le secteur privé et les philanthropes individuels. Une étude effectuée en 2007-2008 par une société spécialisée dans la collecte de fonds a validé l'approche du PACT tout en concluant que le PACT était bien placé pour mobiliser les ressources considérables qui sont nécessaires pour s'attaquer à la crise du cancer dans les États Membres. Il convient aussi de noter que des personnalités connues et des spécialistes de la lutte contre le cancer ont fait savoir qu'ils étaient prêts à aider le PACT dans ses efforts de mobilisation de ressources.

30. Le plan de mobilisation de ressources pour les sites modèles dont il a été rendu compte en 2007 est bien avancé, un tiers environ des fonds requis ayant déjà été fournis grâce aux diverses formules décrites plus haut. Les efforts déployés actuellement en vue de recueillir des fonds supplémentaires consistent essentiellement à contacter les principaux donateurs bilatéraux et privés déjà impliqués dans des activités des sites modèles sans rapport avec le cancer en vue de les sensibiliser au problème du cancer dans les pays en développement et de leur fournir des informations sur les projets des sites modèles pour lesquels des fonds sont sollicités. Le PPO continue à explorer des possibilités de financement plus importantes en faveur de la région Afrique sur la base de la demande de financement qu'il a adressée initialement à l'Union européenne. Conjointement à cela, le réseau régional de formation en oncologie mentionné au paragraphe 17 ci-dessus sera mis en place. Des propositions de financement ont déjà été élaborées et soumises à un donateur potentiel, et d'autres sont en préparation.

31. La création d'un fonds de dotation – le Fonds du PACT – à la Fondation nationale pour la recherche sur le cancer (NFCR) offrira un cadre aux donateurs tant individuels qu'institutionnels des États-Unis pour la fourniture d'un appui en faveur d'initiatives du PACT. La collecte de fonds privés aux États-Unis a été lancée au Siège de l'Organisation des Nations Unies à New York en octobre 2007 par le Directeur général de l'AIEA à l'occasion

d'une manifestation qui a rassemblé plus de 80 spécialistes éminents du cancer, militants et philanthropes. La NFCR a offert à plusieurs reprises à des fonctionnaires du PPO la possibilité de développer les relations avec des donateurs potentiels aux États-Unis, grâce notamment à leur participation à une réunion de haut niveau sur la recherche-développement en oncologie. En décembre 2008, à l'occasion d'une visite du Directeur général à Monaco, Son Altesse Sérénissime le Prince Albert II de Monaco a offert un dîner de gala à Monte Carlo pour présenter le PACT à des donateurs potentiels. Le PPO continue à développer les contacts noués à cette occasion. Un appui précieux a été apporté par la KONICOF, qui s'efforce de collecter des fonds en faveur du PACT depuis 2007 en sollicitant de petits dons, souvent mensuels, auprès des entreprises et des citoyens coréens et a déjà versé 30 000 dollars en espèces pour des projets du PACT. Enfin, deux nouveaux donateurs sont venus se joindre aux autres en 2008, à savoir l'Association féminine de l'ONU, qui a versé 7 000 euros, et la United Nations Federal Credit Union (UNFCU), qui a versé 5 000 dollars. Ces fonds ont été affectés à des propositions particulières visant à répondre aux besoins de soins palliatifs d'adultes et d'enfants atteints de cancer en Afrique.

# G. Sensibilisation et communication

32. La sensibilisation au fardeau global du cancer dans les pays à revenu faible ou intermédiaire reste un des principaux défis pour le PACT. La Fondation Lance Armstrong (LAF) a, en 2008, demandé au PPO des conseils sur l'organisation de son initiative mondiale et a depuis formalisé un partenariat avec l'Agence grâce à un arrangement pratique pour le PACT. La LAF a obtenu de très bons résultats aux États-Unis pour ce qui est de la prise en charge des patients cancéreux par eux-mêmes et de la mobilisation de ressources, et le PACT compte profiter de sa coopération aux efforts mondiaux de la LAF pour lutter contre le cancer dans les pays en développement. En 2009, le PPO a participé au Sommet mondial LIVESTRONG sur le cancer tenu à Dublin (Irlande). L'Agence a par ailleurs conclu un accord avec une société indépendante du secteur des médias et de la communication, le *mondofragilis Group*, pour la réalisation, conjointement avec le CIRC et l'UICC, du documentaire intitulé *Cancer is... 2008*, afin de sensibiliser au cancer et à la situation internationale en matière de lutte contre cette maladie. Le PACT apporte en outre des contributions aux fins de l'examen des Objectifs du Millénaire pour le développement qui aura lieu au sein du Conseil économique et social de l'ONU en 2009 et encourage à faire du cancer une priorité pour les pays en développement. Il a par ailleurs tenu des séances d'information et des réunions avec des organismes bilatéraux de développement en vue de sensibiliser aux initiatives de lutte contre le cancer et d'obtenir un appui en leur faveur.

33. Le PACT continue à consacrer des ressources à la communication par le biais de son site web, qui est mis à jour continuellement avec des nouvelles, des informations et des descriptifs concernant les activités régionales et de projet, et qui donne accès aux ressources et aux publications. Ce site web accueille de plus en plus de visiteurs et devrait devenir à terme une plateforme importante pour la collecte de fonds. En outre, on a établi une brochure, des affiches et des matériels d'information sur le PACT, qui sont disponibles dans plusieurs

langues officielles de l'AIEA. La collaboration avec la Division de l'information de l'Agence a débouché sur l'établissement de reportages d'intérêt humain et public ainsi que d'exposés multimédias et de communiqués de presse, et sur la production d'un deuxième message d'intérêt public, qui est diffusé régulièrement sur CNN International. Conjointement avec le service médical du CIV et la Division de la santé publique, le PPO a organisé des manifestations à l'occasion de la Journée du cancer au Centre international de Vienne en 2008 et 2009 afin de sensibiliser le personnel du CIV, le corps diplomatique et les visiteurs au cancer et à ses conséquences pour les pays en développement.

# H. Accomplissement du mandat dans le domaine du cancer : 2010 et au-delà

34. Si des progrès ont été accomplis sur un certain nombre de fronts, comme on l'a vu plus haut, il reste beaucoup à faire dans tous les domaines d'activité du PACT. Pendant le reste de 2009 et tout l'exercice biennal 2010-2011, une priorité fondamentale consistera à rendre le Programme commun OMS/AIEA de lutte contre le cancer pleinement opérationnel et à en maximiser les avantages pour ce qui est de l'accélération de l'exécution des programmes en faveur des États Membres et du renforcement du potentiel de mobilisation de ressources. Le PPO continuera à coordonner les contributions de l'Agence au Programme commun en mettant initialement l'accent sur les sites modèles. Ultérieurement, les activités pourront être étendues à des États Membres supplémentaires dans chaque région, notamment en répondant aux demandes pour des examens imPACT au moyen des ressources extrabudgétaires disponibles.

35. Le problème le plus crucial pour le PACT au cours des trois à cinq prochaines années sera d'apporter des bienfaits tangibles aux citoyens de tous les pays des sites modèles et de parvenir à démontrer que les organismes internationaux peuvent coopérer et extraire des synergies en vue de maximiser leur impact individuel et collectif. En outre, le PACT s'efforcera de continuer à acquérir de l'expérience sur le terrain et d'obtenir un aperçu du problème du renforcement des capacités en oncologie dans les pays à faible revenu. Lorsque l'AIEA, l'OMS et d'autres acteurs clés considéreront que cette phase progresse de manière satisfaisante, sous réserve de son évaluation par des experts indépendants, le PACT sera en mesure d'étendre ses activités de collecte de fonds à d'autres pays en développement en présentant les résultats obtenus aux principaux donateurs afin de faire passer les efforts de mobilisation de ressources à l'échelle supérieure. Les sites de démonstration actuels du PACT étant en voie d'achèvement, une attention particulière devra être accordée à la formation, et en particulier à la création de *Réseaux régionaux de formation en oncologie* et d'une *Université virtuelle de lutte contre le cancer* pour former du personnel dans tous les domaines du traitement du cancer. Le PACT prévoit certes de consacrer des ressources considérables à ces activités, mais il continuera, dans la mesure du possible, à offrir des examens imPACT à tous les pays demandant une assistance. Il continuera aussi de travailler avec l'OMS et d'autres partenaires à un programme global pour lutter contre le cancer dans le monde en développement d'une manière efficace et durable.

# Recours à l'hydrologie isotopique pour la gestion des ressources en eau

## A. Contexte

1. À sa cinquante et unième session tenue en septembre 2007, dans sa résolution GC(51)/RES/14.A.4, la Conférence générale a prié le Directeur général de continuer à intensifier les efforts visant à une utilisation accrue des techniques isotopiques et nucléaires pour la valorisation et la gestion des ressources en eau dans les pays intéressés, grâce à des programmes appropriés et en intensifiant la collaboration avec des organismes nationaux et internationaux ; d'aider les États Membres à avoir aisément accès à des installations d'analyse isotopique ; de poursuivre les travaux sur la gestion des eaux souterraines ; de renforcer les activités qui contribuent à la compréhension du climat et de son impact sur le cycle de l'eau ; et de continuer à mettre en valeur les ressources humaines dans le domaine de l'hydrologie isotopique. Elle l'a en outre prié de lui faire rapport, à sa cinquante-troisième session, ainsi qu'au Conseil des gouverneurs, sur les progrès réalisés dans la mise en œuvre de cette résolution.

## B. Faits nouveaux intervenus depuis la session ordinaire de 2007 de la Conférence générale

2. À ses 16e et 17e sessions, la Commission du développement durable (CDD) des Nations Unies a concentré ses travaux sur l'agriculture, le développement rural, les sols, la sécheresse, la désertification et l'Afrique, où l'eau est un problème crucial et intersectoriel. Ces sessions ont permis aux gouvernements, à l'ONU et à d'autres acteurs importants, y compris au secteur privé, de raffermir leur détermination à s'attaquer à la crise mondiale des prix alimentaires, de relever les défis de la faim et de la malnutrition et de contribuer à la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement (OMD), ainsi que des objectifs et des engagements du Sommet de Johannesburg. On y a souligné que les objectifs de l'éradication de la pauvreté, de la sécurité alimentaire et de la gestion durable des ressources naturelles, en particulier des ressources en eau, étaient interdépendants et devaient être traités de manière cohérente et intégrée.

3. Le 5e Forum mondial de l'eau et sa conférence ministérielle ont eu lieu à Istanbul (Turquie), en mars 2009. Les ministres de l'eau de près d'une centaine de pays ont notamment examiné les questions ci-après en tant qu'aspects importants des grandes priorités internationales dans le domaine de l'eau : i) amélioration de la compréhension des impacts du changement climatique et des modifications de l'utilisation des sols sur les ressources en eau,

les processus hydrologiques naturels et les écosystèmes ; ii) évaluation de l'évolution des conditions hydrologiques, des événements hydrologiques extrêmes et de la forme et de la fonctionnalité de l'infrastructure existante dans le contexte de la compréhension des impacts du changement climatique et des modifications de l'utilisation des sols sur les ressources en eau ; iii) appui aux recherches scientifiques, à la formation, ainsi qu'à la mise au point et à l'adoption de nouvelles technologies dans le domaine de l'eau et promotion de leur emploi pour une utilisation et une gestion durables des ressources en eau.

## B.1. Sensibilisation aux travaux de l'Agence et rôle de l'hydrologie isotopique dans la gestion des ressources en eau

4. Plusieurs activités ont été exécutées au titre du programme de l'AIEA sur les ressources en eau à l'occasion des manifestations internationales susmentionnées pour sensibiliser aux travaux de l'Agence et au rôle de l'hydrologie isotopique dans la gestion des ressources en eau. Deux « séances d'apprentissage » ont été organisées au Siège de l'ONU dans le cadre des 16e et 17e sessions de la CDD des Nations Unies. Intitulées *Technologies innovantes pour des décisions judicieuses dans la gestion des ressources en eau* et *Accroissement des disponibilités en eau et utilisation durable de l'eau grâce à une évaluation exhaustive des ressources en eau*, elles ont été suivies par de nombreux participants de divers horizons. Deux autres événements organisés parallèlement sur la planification combinée de l'utilisation de l'énergie, de l'eau et des terres ont également connu une forte affluence.

5. Le programme sur les ressources en eau a produit du matériel d'information et des données scientifiques visant à diffuser les résultats des travaux de l'Agence auprès du public et des experts des États Membres. Des stands d'information ont été dressés lors de l'exposition sur l'eau organisée à Saragosse (Espagne), en août 2008 ; lors du 5e Forum mondial de l'eau tenu à Istanbul (Turquie), en mars 2009 ; et lors de la réunion de l'Union géophysique européenne qui s'est tenue à Vienne, en avril 2009. Un film produit par l'Agence sous le titre *Search for Water* a été présenté à toutes ces occasions. Ce film, actuellement disponible sur le site web de l'Agence, décrit les problèmes que pose la gestion des ressources en eau et présente le sujet de l'hydrologie isotopique d'une manière compréhensible aussi bien pour les scientifiques que pour les non-spécialistes. L'exposition de l'Agence à Saragosse comprenait aussi des présentations, des affiches et d'autres ouvrages portant sur l'utilisation des isotopes pour la gestion des ressources en eau. Elle a accueilli plus de 15 000 personnes et a été très appréciée aussi bien par les organisateurs que par les visiteurs. Les autres stands d'information de l'Agence ont aussi été très fréquentés.

6. L'Agence a coparrainé une conférence internationale sur les eaux souterraines et le climat en Afrique, à Kampala (Ouganda). Ses interventions ont contribué à faire mieux comprendre comment l'utilisation des isotopes aide à comprendre l'impact du changement climatique sur la réalimentation des nappes phréatiques. La conférence a été la première à examiner la contribution des eaux souterraines à l'amélioration des moyens de subsistance en Afrique, dans des conditions de développement rapide et de changements climatiques. Elle a débouché sur l'établissement d'une feuille de route indiquant aux décideurs comment s'adapter aux impacts du changement climatique sur les ressources en eau. En outre, elle a

souligné la nécessité d'accroître la coopération régionale en ce qui concerne l'évaluation des ressources en eau.

## B.2. Accès amélioré aux techniques isotopiques et à l'information

7. L'Agence a posé un jalon important en permettant aux États Membres d'avoir plus facilement accès à l'analyse des isotopes stables dans des échantillons d'eau : un nouvel instrument pour l'analyse isotopique qui recourt à une technique de spectroscopie laser a été testé et adapté à leur intention. Cet appareil, qui coûte environ le quart du prix des spectromètres de masse actuels, permet d'effectue des analyses équivalentes à des coûts d'exploitation et de maintenance très faibles. L'Agence aide les État Membres, lorsqu'il y a lieu, à l'acquérir dans le cadre de leurs projets de coopération technique. Une vingtaine d'entre eux devraient se le procurer et commencer à l'utiliser avant la fin de 2009.

8. Des scientifiques/techniciens des États Membres ont été formés à l'utilisation de cet instrument, à l'évaluation des résultats et aux procédures de contrôle de la qualité au cours de plusieurs activités de formation de l'AIEA. Cette dernière a aussi élaboré un guide audiovisuel montrant comment assembler, mettre en service et utiliser l'instrument, qu'elle mettra bientôt à la disposition des États Membres.

9. En 2008, l'Agence a achevé un PRC visant à comprendre la dynamique des cycles de l'eau et du carbone dans l'atmosphère à l'aide d'isotopes. Neuf pays ont participé à la collecte de plus de 10 000 échantillons d'humidité de l'air et d'eau des plantes sur 51 sites. Les résultats ont permis de mieux comprendre le processus des cycles de l'eau et du carbone, et notamment de quantifier les flux de carbone et d'évaporation à partir de la surface des sols. La quantification de ces flux est un moyen de valider les modèles de circulation générale utilisés pour simuler l'impact du changement climatique sur le cycle de l'eau.

10. Après la publication en 2007 de l'*Atlas de l'hydrologie isotopique pour l'Afrique*, un deuxième atlas d'hydrologie isotopique a été publié en 2008. Il contient quelque 16 000 relevés isotopiques provenant de projets de l'Agence exécutés entre 1973 et 2007 dans 16 États Membres de la région Asie et Pacifique. Ces atlas facilitent l'accès à des données historiques qui peuvent être exploitées pour la gestion des ressources en eau à l'échelle locale et régionale, ainsi que pour la formulation de futurs projets de CT.

11. La version française d'une publication AIEA/UNESCO, largement utilisée, sur les *Isotopes de l'environnement dans le cycle hydrologique* a été publiée en 2008 pour favoriser la pratique de l'hydrologie isotopique et la formation dans ce domaine dans les pays francophones. La publication originale est ainsi maintenant disponible en anglais, en espagnol et en français.

## B.3. Création de capacités et mise en valeur des ressources humaines par le biais de la coopération technique

12. La réunion de lancement d'un projet régional de coopération technique intitulé *Intégration de considérations relatives aux eaux souterraines dans la gestion intégrée du bassin du Nil*, qui a été approuvé pour le cycle de CT pour 2009-2011 et qui est mis en œuvre en partenariat avec le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) et le PNUD, s'est tenue

à Vienne, en janvier 2009. Le projet vise à fournir la base scientifique ainsi que l'appui institutionnel et stratégique nécessaires pour intégrer un aspect eaux souterraines dans la planification et la gestion de l'écosystème du Nil en tant que composante essentielle du développement durable du bassin fluvial. Les pays suivants y participent : Burundi, Égypte, Éthiopie, Kenya, Ouganda, Rwanda, Soudan, République démocratique du Congo, et République-Unie de Tanzanie. Dans le cadre du même partenariat AIEA/FEM/PNUD, un autre projet régional impliquant l'Érythrée, l'Éthiopie, le Kenya, l'Ouganda et la République-Unie de Tanzanie intitulé *Introduction de l'hydrologie isotopique pour l'exploration et la gestion des ressources géothermales dans le système du Rift en Afrique*, est aussi en cours d'exécution.

13. Un projet de coopération technique sur les aquifères des grès de Nubie (AGN), qui a été approuvé en 2006 et qui est aussi exécuté en collaboration avec le FEM et le PNUD avec la participation de l'Égypte, de la Libye, du Soudan et du Tchad, progresse. Il a donné jusqu'à présent les résultats suivants : i) mise au point d'une analyse des parties prenantes au niveau régional, d'une analyse des liens de cause à effet et d'une analyse de la gouvernance pour tous les pays ; ii) organisation de la toute première réunion des parties prenantes sur l'aquifère nubien en Égypte et au Soudan ; iii) recrutement d'une équipe qui se consacre à la modélisation de l'aquifère nubien en 2009 ; et iv) deuxième réunion du comité directeur en janvier 2009.

14. En 2009, un projet régional intitulé *Création de capacités pour appuyer la planification, la mise en valeur et la gestion des ressources en eaux régionales et sous-régionales en Afrique* a été lancé dans le cadre de l'AFRA, avec l'appui de l'Agence. L'objectif général de cette entreprise, à laquelle participent 15 États Membres, est de doter l'Afrique de moyens d'intégrer les techniques isotopiques dans la planification, la mise en valeur et la gestion durable des ressources en eau de la région, en appuyant et en renforçant des centres de formation régionaux et en fournissant des services d'analyse. Pendant sa première réunion de coordination, tenue en avril 2009 à Kampala (Ouganda), les participants ont échangé leurs données d'expérience sur l'utilisation des techniques d'hydrologie isotopique dans la gestion des ressources en eau, et ont recensé les domaines où celle-ci peut être améliorée. S'appuyant sur une étude d'activités antérieures, les États Membres ont appris comment coordonner leurs efforts pour intégrer pleinement l'utilisation des techniques isotopiques, combinées à des techniques traditionnelles, dans le développement du secteur de l'eau. La création, dans le cadre de l'AFRA, de centres régionaux désignés pour des services d'analyse et la formation favorise la coopération régionale, la création de capacités et un recours accru aux méthodes isotopiques.

15. Dans le cadre d'une activité similaire exécutée au niveau sous-régional, des représentants de cinq États Membres francophones d'Afrique de l'Ouest (Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Niger et République Centrafricaine) ont participé, en mars 2009, à une réunion de coordination sur l'introduction et l'harmonisation de projets de coopération technique consacrés aux ressources en eau. La réunion avait pour objet d'examiner, d'optimiser et de finaliser les plans de travail des différents projets pour assurer la bonne mise en œuvre des apports planifiés relatifs à la mise en valeur des ressources humaines pour l'hydrologie isotopique et les systèmes d'information géographique (SIG) ainsi qu'à la planification des activités sur le terrain. Les participants ont étudié les sites et le délai fixé pour la collecte des échantillons d'eau aux fins de l'analyse isotopique, ainsi que les conditions à respecter pour l'analyse des données. On leur a également présenté le nouvel instrument de spectroscopie laser pour l'analyse isotopique.

16. La première réunion organisée au titre du projet RCA intitulé *Évaluation de l'évolution de la qualité de l'eau douce à l'aide d'isotopes de l'environnement et de techniques chimiques pour une gestion améliorée des ressources* (approuvé pour 2009-2011) s'est tenue à Kuala Lumpur (Malaisie), en avril 2009. Les participants ont examiné des problèmes émergents et les besoins prioritaires en matière de mise en valeur et de gestion des ressources en eau, et ont été sensibilisés aux avantages et à la rentabilité des techniques isotopiques appliquées pour comprendre les interactions entre eaux de surface et eaux souterraines et les connexions entre les aquifères, ainsi que les mécanismes de réalimentation de ces derniers et de migration des contaminants dans les eaux souterraines. La réunion a par ailleurs aidé l'Agence à mieux comprendre les besoins les plus urgents des États Membres dans le domaine et à définir avec eux les solutions les plus appropriées pour y répondre dans le cadre du projet. De ce fait, la création de capacités dans des secteurs précis de l'hydrologie isotopique bénéficiera d'une attention particulière de même que des initiatives de coopération régionale.

17. Le Moyen-Orient étant une région aride à semi-aride, il est nécessaire d'étudier la possibilité de stocker de l'eau grâce à une réalimentation artificielle de certains aquifères et d'exploiter ces aquifères durant les périodes de sécheresse. Dans le cadre d'un projet ARASIA intitulé *Application des isotopes et des techniques géochimiques à l'étude de la réalimentation artificielle des nappes souterraines*, approuvé en 2005, l'Agence aide les pays participants à effectuer des études pertinentes et a contribué à la mise en valeur des ressources humaines pour l'interprétation de données chimiques et isotopiques destinées à des études sur la réalimentation artificielle, l'échantillonnage sur le terrain et l'analyse en laboratoire, ainsi que pour la modélisation de données géochimiques. Les résultats de ces recherches géochimiques et isotopiques détaillées ont permis de caractériser les sites étudiés et de fixer des critères pour la sélection des meilleurs emplacements à cette fin.

18. Les activités de coopération technique en Amérique latine exécutées par l'Agence depuis 2007 ont été axées sur l'évaluation d'aquifères transfrontaliers, ce qui a permis de dégager des enseignements utiles et d'obtenir des résultats techniques qui sont nécessaires pour consolider les connaissances scientifiques et techniques appuyant la coopération régionale et les efforts déployés par les autorités nationales pour formuler des plans d'action stratégique. Deux projets récemment achevés, l'un sur la *Gestion intégrée durable du système aquifère du Guarani* et l'autre sur le *Développement durable de l'environnement et des ressources en eau dans le bassin supérieur du Lempa*, soulignent l'approche transfrontalière. Conçus pour appuyer des programmes de développement de grande envergure et la prise de décisions stratégiques, ils ont été mis en œuvre avec un profond souci des besoins de la région et une forte impulsion de la part des dirigeants. Les capacités techniques nationales ont été renforcées, de nouveaux outils ont été introduits, des réseaux techniques ont été créés et de nouveaux produits, comme des cartes hydrogéologiques, ont été élaborés, renforçant ainsi les connaissances et facilitant la prise de décisions avisées et la coopération au-delà les frontières.

## B.4. Établissement de partenariats et collaboration accrue avec d'autres organismes des Nations Unies

19. Pour ouvrir de nouvelles perspectives de coopération dans le domaine de la gestion des bassins fluviaux, le programme de l'AIEA sur les ressources en eau a participé à la deuxième Étude conjointe internationale sur le Danube organisée par la Commission internationale pour la protection du Danube (ICPDR). L'étude a été exécutée en 2007 tout au long des 2 400 km

du fleuve, de sa source en Allemagne jusqu'à la mer Noire. C'était la première fois que des isotopes étaient utilisés dans l'étude sur les eaux du Danube. Les données isotopiques ont servi de référence pour la surveillance de l'impact du changement climatique sur l'hydrologie fluviale, mais aussi ont permis de mieux comprendre l'hydrologie fluviale et les sources des nutriments et ont contribué à une coopération transfrontalière plus efficace pour atteindre les objectifs de la directive-cadre de l'Union européenne dans le domaine de l'eau.

20. En collaboration avec le FEM, l'Agence a organisé en 2008 une tournée internationale pour trois équipes de gestion d'aquifères : l'aquifère de Guarani en Amérique latine, et, en Afrique, les aquifères du nord-ouest du Sahara et d'Illumeden. Le voyage d'étude, qui s'est déroulé dans plusieurs lieux des États-Unis sous la houlette du Service géologique de ce pays, avait pour objectif de mettre en commun les connaissances, les données d'expérience et les meilleures pratiques en vue de renforcer la gestion des aquifères transfrontialiers des États Membres concernés. Il a servi de tremplin à la création d'un réseau de spécialistes travaillant à des projets sur les eaux souterraines soutenus par le FEM et a permis d'intégrer des techniques isotopiques dans ces projets.

21. L'Agence a élaboré un concept de partenariat destiné à accroître, sous sa direction, le nombre d'évaluations nationales des ressources en eau dans les États Membres. Ce partenariat, dont le concept a été formulé en coopération avec le PNUD, la FAO, l'UNESCO, l'OMS et d'autres membres de l'ONU-Eau, ainsi que le Service géologique des États-Unis, devrait être lancé en 2010.

22. Le Réseau d'analyse pour l'hydrologie isotopique (IHAN), qui répond aux besoins en analyse de projets de coopération technique, de PRC et des réseaux isotopiques mondiaux, a été étendu et comprend maintenant 17 nouveaux laboratoires de 15 États Membres : Allemagne, Argentine, Autriche, Brésil, Chili, Égypte, El Salvador, France, Maroc, Mexique, Pakistan, Pays-Bas, Pologne, Tunisie et Vietnam.

# Activités de l'Agence dans le domaine de l'énergie nucléaire

1. La présente annexe résume les points saillants des activités de l'Agence relatives à l'eau potable, aux technologies nucléaires innovantes, aux réacteurs de faible ou moyenne puissance et au développement de l'infrastructure électronucléaire qui ne sont pas traitées dans les annexes 5, 6, 7 et 8, respectivement.

2. L'actualisation 2009 des projections haute et basse de l'Agence concernant la croissance mondiale de l'électronucléaire a entraîné leur révision à la hausse. Dans la projection basse actualisée, la capacité électronucléaire mondiale atteint 511 GWe et, dans la projection haute actualisée, elle atteint 807 GWe en 2030, contre 372 GWe à la fin de 2008.

3. L'Agence a participé à la 14^e^ session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP-14), à Poznań (Pologne), en décembre 2008 et à la 17^e^ session de la Commission du développement durable (CDD-17), à New York, en mai 2009. Lors de la COP-14, l'Agence a organisé deux manifestations parallèles avec l'Agence polonaise de l'énergie nucléaire et l'AEN. Elle a également fait paraître une publication spéciale intitulée *Climate Change and Nuclear Power 2008*, qui fournit des informations sur tous les aspects de l'électronucléaire dans le contexte des préoccupations actuelles concernant les changements climatiques et expose les points de vue nationaux de sept pays. Cette brochure confirme la diversité des raisons militant en faveur de l'introduction ou du développement de l'électronucléaire (atténuation des changements climatiques, sécurité des approvisionnements énergétiques, instabilité des prix des combustibles fossiles et pollution atmosphérique régionale notamment) de même que les préoccupations qui subsistent (par exemple en matière de sûreté d'exploitation, de prolifération et de stockage définitif des déchets). L'Agence a accru encore sa visibilité, conformément à ce que les États Membres avaient demandé, en ouvrant sur place un centre d'information, qui a fonctionné pendant toute la conférence, pour distribuer des publications et répondre aux questions. Lors de la CDD-17, elle a organisé une manifestation parallèle sur les liens entre les stratégies concernant le climat, l'utilisation des sols, l'énergie et l'eau, et a présenté les résultats d'une étude de cas concernant la mise au point d'un outil quantitatif intégré pour une planification combinée de l'utilisation de l'énergie, de l'eau et des sols.

4. L'Agence a organisé en avril 2009 une Conférence ministérielle internationale sur l'énergie nucléaire au XXI^e^ siècle, accueillie par le gouvernement chinois à Beijing (Chine). La conférence a passé en revue la situation et les perspectives de l'énergie nucléaire, y compris les progrès technologiques, et a examiné les mesures nécessaires à une plus grande expansion de l'électronucléaire. Dans son résumé, le président de la Conférence a noté que « tout en respectant le droit de chaque État à définir sa politique énergétique nationale conformément à ses obligations internationales, les participants, dans leur grande majorité, ont affirmé que l'énergie nucléaire, en tant que technologie éprouvée, propre, sûre et compétitive, contribuerait de plus en plus au développement durable de l'humanité au cours du XXI^e^ siècle et au-delà ».

5. Les États Membres sont de plus en plus nombreux à disposer de programmes de gestion des connaissances nucléaires ou à en élaborer. L'Agence effectue des visites d'assistance,

dispense des formations et fournit des documents de référence. Elle facilite la mise en réseau et contribue directement à la préservation des connaissances nucléaires. Depuis septembre 2008, elle a publié les documents suivants : *Planning and Execution of Knowledge Management Assist Visits for Nuclear Organizations* (IAEA-TECDOC-1586), *Fast Reactor Knowledge Preservation System: Taxonomy and Basic Requirements* (collection Énergie nucléaire, n° NG-T-6.3) et *Development of Knowledge Portals for Nuclear Power Plants* (collection Énergie nucléaire, n° NG-T-6.2). Elle a effectué des visites d'assistance au Kazakhstan et en Malaisie pour dispenser une assistance, une formation et des conseils concernant les meilleures pratiques et stratégies en matière de gestion des connaissances, et a organisé un cours régional à Vienne sur le développement de la cyberplateforme et du télé-enseignement du Réseau asiatique d'enseignement en technologie nucléaire (ANENT), au cours duquel les participants d'Asie ont reçu une formation à l'utilisation du portail et de la cyberplateforme de l'ANENT. En avril 2009, l'Agence a signé un accord avec l'Institut coréen de recherche sur l'énergie atomique pour assurer conjointement la maintenance et le fonctionnement du système web de l'ANENT. Elle a également signé un accord en juin 2009 avec le Réseau européen pour l'enseignement des sciences nucléaires en vue de renforcer la formation théorique dans le domaine nucléaire au niveau mondial, notamment en élaborant de nouveaux matériels didactiques, cours et programmes pour l'ANENT.

6. Grâce à des examens par des pairs, des bases de données, des formations, des PRC ainsi qu'à la publication de documents d'orientation technique et de référence, l'Agence aide les États Membres intéressés à améliorer la performance des centrales nucléaires en exploitation. Les documents publiés depuis septembre 2008 portent sur la surveillance en direct pour l'amélioration de la performance (collection Énergie nucléaire, n^os^ NP-T-1.1 et NP-T-1.2), le remplacement des composants lourds (collection Énergie nucléaire, n° NP-T-3.2), le rôle des systèmes de contrôle-commande dans les projets d'augmentation de la puissance (collection Énergie nucléaire, n° NP-T-1.3), l'introduction de systèmes numériques de contrôle-commande (collection Énergie nucléaire, n° NP-T-1.4), les effets de la fragilisation par irradiation de l'acier des cuves sous pression des réacteurs (collection Énergie nucléaire, n° NP-T-3.11) et la maintenance axée sur la fiabilité (TECDOC -1590). Avec la collaboration de l'AEN et du Centre commun de recherche de la Commission européenne, deux PRC sur les analyses techniques détaillées de l'intégrité structurelle des cuves sous pression des réacteurs ont été achevés.

7. L'intérêt pour la prospection, l'extraction et la production d'uranium continue de croître. Depuis septembre 2008, des réunions sur la prospection d'uranium, les meilleures pratiques en matière d'extraction et de traitement de l'uranium, les méthodes et équipements avancés d'extraction et de traitement de l'uranium, la remédiation de sites d'extraction et des questions environnementales ont été organisées à Vienne et à Amman (Jordanie). À la 52e session de la Conférence générale, en 2008, l'Agence a également relancé le programme de l'Équipe d'évaluation de sites de production d'uranium (UPSAT). Cette équipe, créée en 1996, n'a jamais été sollicitée étant donné le déclin de l'industrie mondiale de production d'uranium à cette époque. Elle effectuera des examens à la demande des États Membres. Il s'agit d'examens par des pairs visant à échanger des données d'expérience et des pratiques de travail, ainsi qu'à fournir des avis spécialisés indépendants au niveau international.

8. En 2009, de nouveaux projets de CT sur le cycle de production d'uranium ont démarré en Algérie, en Argentine, au Brésil, en Chine, en Égypte, en Jordanie et au Venezuela, et des projets régionaux ont été lancés en Afrique et en Amérique latine. En juin 2009, l'Agence a organisé le *Colloque international sur l'uranium, matière première du cycle du combustible*

*nucléaire : exploration, extraction, production, offre et demande, économie et questions environnementales (URAM-2009*). Tous les aspects du cycle de production d'uranium, de la disponibilité des matières premières à la viabilité à long terme de l'électronucléaire, y ont été abordés.

9. En mai 2009, l'AIEA a organisé la *Conférence internationale sur la remédiation des terres contaminées par des résidus radioactifs* à Astana (Kazakhstan). Cette conférence a porté sur les nouvelles technologies, la planification du cycle de vie, les mécanismes de financement, les questions de réglementation et la participation des parties prenantes (voir également GC(53)/INF/2). En outre, l'Agence a prorogé un projet régional de CT, lancé en 2005, faisant intervenir les quatre États Membres d'Asie centrale dans la remédiation de sites d'extraction et de traitement de l'uranium. Ce projet a notamment pour objectif d'élaborer un cadre réglementaire cohérent dans toute la région ainsi qu'un plan d'action général pour la pleine mise en œuvre des programmes environnementaux.

10. Le volume total du combustible usé entreposé continue de croître, et les périodes d'entreposage escomptées continuent de s'allonger pour atteindre 100 ans. Des activités de l'Agence portent sur les techniques d'entreposage du combustible usé et le comportement à long terme du combustible usé et des composants des dépôts. Depuis septembre 2008, l'Agence a publié le document *Spent Fuel Reprocessing Options* (IAEA-TECDOC-1587). Deux documents ont été approuvés pour publication mais n'ont pas encore été publiés : *Management of Damaged Nuclear Fuel* et *Costing of Spent Fuel Storage.* Dans le cadre d'un PRC sur l'évaluation de la performance du combustible usé et la recherche dans ce domaine (SPAR-II), on a procédé à l'examen final des résultats de la compilation et de l'évaluation de l'expérience de différents pays ayant des installations d'entreposage du combustible usé en piscine et à sec. On a accordé une attention prioritaire aux mécanismes de dégradation affectant les matériaux d'éléments combustibles aussi bien intacts qu'endommagés. Un nouveau PRC, SPAR III, a été lancé en 2009. Ses travaux portent sur le même sujet mais mettent l'accent sur l'entreposage à long terme. Les préparatifs de la Conférence internationale sur la gestion du combustible usé des réacteurs de puissance, qui se tiendra du 31 mai au 4 juin 2010, à Vienne (Autriche), ont commencé.

11. Le Réseau international pour le déclassement (IDN) a été créé lors de la 51$^{e}$ session de la Conférence générale, en 2007, en vue d'améliorer la circulation des connaissances et des données d'expérience entre ceux qui s'occupent du déclassement et d'encourager les organismes des États Membres développés à contribuer aux activités des États Membres ayant besoin d'assistance en matière de déclassement. Il dispense une formation pratique aux planificateurs et responsables dans ce domaine afin d'accélérer le déclassement des installations nucléaires retirées du service à travers le monde. En 2008, il a organisé des ateliers sur la fragmentation des composants, accueillis par le SCK/CEN (Belgique), ainsi que sur la gestion et la libération des matières, accueillis par l'ENRESA (Espagne). Les efforts déployés en 2009 portent principalement sur les moyens de rendre le réseau entièrement autonome et renforcent l'assistance directe entre les participants.

12. Suite au succès du Réseau international sur le déclassement, l'Agence a lancé un Réseau international pour le stockage définitif des déchets de faible activité (DISPONET) lors d'une réunion technique tenue en avril 2009, rassemblant des représentants de 21 États Membres. Le réseau DISPONET traite du stockage définitif des déchets de très faible, faible et moyenne activité ainsi que des sources radioactives scellées retirées du service dans des installations de stockage en surface ou sous la surface, y compris dans des forages. Il vise à coordonner

l'appui aux États Membres dont les programmes sont moins avancés en organisant des activités de formation et de démonstration. Les membres du réseau DISPONET ont proposé d'accueillir onze ateliers et cours en 2009 et 2010. On prépare actuellement un atelier international, en France, sur le contrôle radiologique et la surveillance de l'environnement après exploitation des installations de stockage définitif ainsi que des cours régionaux, en Asie et en Amérique latine, sur le développement de dépôts en surface ou en faible profondeur.

13. En 2008, des pénuries de radio-isotopes médicaux et industriels importants, en particulier de molybdène 99, se sont produites à cause de l'indisponibilité répétée de certains des quelques grands réacteurs de recherche vieillissants utilisés pour la production. À cet égard, l'Agence a publié, en août 2008, un document intitulé *Optimization of Research Reactor Availability and Reliability: Recommended Practices* (collection Énergie nucléaire, n° NP-T-5.4), qui rassemble les enseignements tirés de l'exploitation de divers réacteurs de recherche très utilisés et recommande des pratiques précises pour les opérations et la maintenance en vue d'améliorer la performance. Elle organise également un PRC sur la production de molybdène 99 à partir de cibles à l'uranium faiblement enrichi (UFE).

14. L'Agence encourage la collaboration régionale pour améliorer l'utilisation des réacteurs de recherche de faible ou moyenne puissance. En 2008, elle a organisé une réunion technique sur la planification stratégique de l'utilisation des réacteurs de recherche dans la région méditerranéenne, qui a abouti à la création du Réseau d'utilisateurs des réacteurs de recherche de la Méditerranée (M-RRUN). Des associations de réacteurs de recherche ont également été formées dans les régions Europe orientale, Caraïbes et Asie centrale. Outre ces associations définies géographiquement, un réseau de réacteurs de recherche à orientation thématique sur l'analyse des contraintes résiduelles et des textures destinée aux partenaires industriels (STRAINET) a également été créé.

15. L'Agence a continué d'apporter un appui aux États Membres participant aux programmes internationaux de réexpédition du combustible de réacteurs de recherche vers son pays d'origine. À la demande du Portugal et du programme des États-Unis relatif à l'acceptation du combustible nucléaire usé de réacteurs de recherche étrangers, l'Agence a passé un contrat pour l'enlèvement au Portugal et le rapatriement aux États-Unis de 7 kg de combustible usé à l'uranium hautement enrichi, jouant ainsi pour la première fois ce rôle dans le rapatriement de combustible vers ce pays. Dans le cadre du programme de renvoi du combustible d'origine russe pour réacteurs de recherche, l'Agence a aidé à rapatrier en Fédération de Russie du combustible à l'UHE de Bulgarie, de Hongrie et de Lettonie.

16. Le projet de coopération technique portant sur le rapatriement de combustible usé du réacteur de recherche RA de l'Institut de Vinča en Serbie s'est poursuivi conformément au calendrier prévu. En juin 2009, la Fédération de Russie a accepté de recevoir tout le combustible usé (soit 2,5 tonnes d'UHE et d'UFE) provenant du réacteur de recherche RA à Vinča. En 2008, on a commencé à fabriquer le matériel conçu sur mesure pour nettoyer et préparer l'eau dans le bassin à combustible usé en vue du remballage du combustible. Le remballage devrait commencer cet automne. Tout le combustible devrait être transporté en Fédération de Russie en une seule expédition en 2010. Il se trouve actuellement dans une piscine du bâtiment du réacteur, aménagée pour son entreposage temporaire.

# Production économique d'eau potable à l'aide de réacteurs nucléaires

## A. Contexte

1. Dans sa résolution GC(52)/RES/12.A.4, la Conférence générale a noté que le dessalement de l'eau de mer au moyen de l'énergie nucléaire était techniquement faisable et généralement rentable et qu'il avait été démontré avec succès. Elle a en outre noté qu'un certain nombre d'États Membres avaient exprimé leur intérêt pour le dessalement de l'eau de mer au moyen de l'énergie nucléaire. Elle a invité le Directeur général à poursuivre les activités visant à aider les États Membres intéressés par le dessalement de l'eau de mer au moyen de l'énergie nucléaire et l'a prié de faire rapport sur les progrès réalisés au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale à sa cinquante-troisième session. La présente annexe répond à cette demande.

## B. Groupe consultatif international sur le dessalement nucléaire (INDAG)

2. Dans sa résolution GC(52)/RES/12.A.4, la Conférence générale a invité l'INDAG à continuer de servir de cadre à des activités de conseil et d'examen concernant le dessalement nucléaire. Le troisième mandat de l'INDAG s'est achevé fin 2008. Dans le cadre des efforts d'harmonisation des mandats de tous les groupes de travail techniques du Département de l'énergie nucléaire, une version révisée du mandat de l'INDAG, rebaptisé Groupe de travail technique sur le dessalement nucléaire (TWG-ND), a été adoptée.

3. Le TWG-ND a tenu sa première réunion en juillet 2009. Le huitième bulletin d'information sur le dessalement nucléaire sera publié en septembre 2009.

## C. Activités de l'Agence

4. Conformément à la recommandation de l'INDAG mentionnée dans la résolution GC(52)/RES/12.A.4, l'Agence élabore actuellement un ensemble de documents et logiciel relatifs au dessalement nucléaire pour fournir des instructions sur le lancement de programmes de dessalement dans les États Membres. La première version a été diffusée en juillet 2009. L'Agence continue de mettre à jour et de réviser le logiciel d'évaluation

économique du dessalement (DEEP) avec l'aide de consultants externes. La nouvelle version, DEEP 3.2, a été diffusée début 2009 et a fait l'objet d'une analyse comparative préliminaire. Elle comporte de nouveaux gabarits permettant d'inclure les cycles de Rankine, un modèle détaillé d'analyse du coût du transport de l'eau, une meilleure interface et des gabarits plus sécurisés. Plusieurs États Membres soutiennent ces efforts en fournissant des experts à titre gracieux.

5. À l'aide de ressources extrabudgétaires versées par le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT), l'Agence a organisé un atelier sur la technologie et la performance des systèmes de dessalement, qui s'est tenu à Trieste (Italie), du 11 au 15 mai 2009. Des scientifiques et ingénieurs de plusieurs États Membres ont été formés à l'évaluation de la technologie et de la performance des sources d'énergie et des systèmes de dessalement de l'eau. Cet atelier couvrait les différentes combinaisons de procédés de dessalement au moyen de sources d'énergie diverses telles que les cycles combinés, les turbines à gaz, la combustion de charbon et les réacteurs nucléaires, et comportait des évaluations économiques réalisées à l'aide du logiciel DEEP.

6. À l'aide de ressources extrabudgétaires versées par les États-Unis, on a entrepris en 2009 des travaux ont démarré sur les sources d'eau nouvelles et supplémentaires (comme l'eau recyclée ou dessalée) pour les centrales nucléaires refroidies par eau, ainsi que sur les mesures d'efficience permettant de réduire la quantité d'eau qu'elles utilisent. Un document technique, en cours d'élaboration, a pour objectif d'évaluer les pratiques actuelles en matière d'utilisation de l'eau ; de définir des stratégies de conception et d'exploitation pour accroître l'utilisation rationnelle de l'eau; et de proposer des moyens de promouvoir la gestion de l'eau dans les centrales nucléaires à moyen et long termes.

7. L'Agence a mis au point et publié un document de la collection Énergie nucléaire sur les impacts environnementaux du dessalement nucléaire. Le rapport porte à la fois sur ses impacts négatifs, tels que la pollution saline, et sur ses impacts bénéfiques, comme la conservation des ressources naturelles existantes en eau. Il donne des instructions préliminaires pour l'évaluation des impacts environnementaux et socio-économiques dans le cadre d'une étude intégrée de faisabilité du dessalement nucléaire.

8. Le projet de recherche coordonnée (PRC) sur les *progrès dans les applications de la chaleur industrielle d'origine nucléaire* devrait s'achever en 2009. Il a pour objectif d'évaluer les applications possibles de la chaleur à basse et haute températures fournie par des réacteurs à haute température pour la production d'hydrogène nucléaire, et dans le cas de la chaleur résiduelle, pour le dessalement de l'eau de mer. Un document technique faisant état des résultats du PRC est en cours d'élaboration.

9. En 2009, l'Agence a lancé un nouveau PRC sur *les nouvelles technologies de dessalement de l'eau de mer au moyen de l'énergie nucléaire*. Celui-ci porte principalement sur le recours aux nouvelles technologies pour un dessalement nucléaire plus sûr et plus économique et appuie les travaux de R-D dans le domaine des technologies de dessalement nucléaire visant à produire de larges volumes d'eau dessalée de manière économique et durable. Il est particulièrement adapté aux pays en développement qui s'intéressent à l'énergie nucléaire pour le dessalement de l'eau de mer et la cogénération.

# D. Échange d'informations

10. L'Agence continue à offrir un cadre international pour l'échange d'informations et de données d'expérience sur le dessalement nucléaire, et notamment sur la conception, l'exploitation, le couplage, la sûreté, les impacts sociaux et environnementaux et la surveillance de l'eau dessalée produite par les usines de dessalement.

11. En mars 2009, en coopération avec l'Institut coréen de recherche sur l'énergie atomique, l'Agence a organisé une réunion technique sur les applications non électriques de l'énergie nucléaire à Daejeon (République de Corée). La réunion a principalement porté sur le dessalement nucléaire et la production d'hydrogène et a notamment recommandé à l'Agence de promouvoir une plus grande collaboration entre les États Membres sur les applications non électriques de l'énergie nucléaire.

12. Le site internet de l'Agence pour le dessalement nucléaire (www.iaea.org/NuclearPower/Desalination) continue de donner accès à toutes les publications pertinentes de l'AIEA sur l'état de la technologie du dessalement nucléaire d'eau de mer et sur ses activités en cours et futures.

# E. Activités des États Membres

13. L'Algérie prévoit d'évaluer le potentiel de l'énergie nucléaire pour la production d'électricité et d'eau dessalée. Elle a achevé une étude préliminaire de faisabilité du dessalement de l'eau de mer à l'aide de réacteurs nucléaires sur deux sites potentiels, Mostaganem et La Macta. Selon les conclusions de l'étude, le dessalement nucléaire est plus compétitif que le dessalement traditionnel au moyen d'énergie fossile.

14. En 2007, la Chine a lancé les travaux de construction de la centrale nucléaire de Hongyanhe, qui devrait entrer en service en 2012. Cette centrale devrait produire de l'électricité ainsi que 100 000 $m^3$ d'eau dessalée par jour, qui sera utilisée sur place et servira à l'approvisionnement en eau potable à des fins domestiques. La centrale nucléaire de Ningde devrait également procéder au dessalement nucléaire. Sa construction a démarré début 2008 et sa mise en service est prévue pour 2013. Sa capacité de dessalement est de 11 000 $m^3$ d'eau par jour, qu'elle utilisera comme eau d'appoint. Une étude de faisabilité a été achevée sur l'installation de dessalement nucléaire de Shandong. Elle a confirmé la faisabilité de l'utilisation du réacteur de chauffage nucléaire NHR-200 pour produire 120 000 $m^3$ d'eau dessalée par jour par distillation à effets multiples et thermocompression de vapeur (MED-TVC), ainsi que 250 000 $m^3$ d'eau dessalée par jour par le procédé hybride osmose inverse/MED (OI/MED).

15. En 2008, Cuba a achevé, à l'aide du logiciel DEEP de l'AIEA, une étude de faisabilité du dessalement de l'eau de mer visant à évaluer le dessalement, à une échelle réduite, des eaux saumâtres de petites îles faiblement peuplées. Même si les résultats de l'étude ont exclu le recours à l'énergie nucléaire, le logiciel DEEP a permis en particulier d'identifier les variables ayant le plus d'incidences sur le coût total de l'eau pour les différentes solutions de dessalement.

16. La France continue d'élaborer des systèmes d'appui technique aux études sur le dessalement nucléaire et collabore avec l'Inde pour la validation et l'application de modèles de traitement et la récupération d'éléments précieux (uranium, germanium, magnésium et rubidium, par exemple) présents dans la saumure produite lors du dessalement de l'eau de mer. Elle étudie également avec la Libye la possibilité de coupler le réacteur nucléaire de recherche de Tajoura à une unité expérimentale de dessalement, ainsi que la faisabilité de produire de l'eau dessalée à l'aide d'un réacteur à eau sous pression (REP).

17. Le Japon continue à exploiter des usines de dessalement dans dix réacteurs de puissance pour la production d'eau d'appoint.

18. En avril 2009, l'Inde a mis en service l'unité de dessalement par distillation multiflash, produisant 4 500 $m^3$ d'eau par jour, située à l'usine de démonstration du dessalement nucléaire de Kalpakkam. Cette usine de démonstration est couplée à la centrale nucléaire de Madras. Il s'agit du troisième et du dernier en date des projets de démonstration du dessalement nucléaire menés avec succès par l'Inde, dont la première usine de dessalement nucléaire par évaporation à basse température couplée au réacteur de recherche CIRUS. L'Inde continue d'étudier la possibilité de coupler une usine de dessalement nucléaire au réacteur de recherche Dhruva à Trombay et d'intégrer une grande usine de dessalement à son réacteur à eau lourde avancé.

19. Des études menées en Indonésie font apparaître que la part de l'électronucléaire en 2025 pourrait atteindre 4 % de la production totale d'électricité. L'Indonésie prévoit de recourir à l'électronucléaire en mode de cogénération pour la production d'électricité et le dessalement de l'eau de mer.

20. Le Pakistan construit actuellement une usine de démonstration du dessalement à l'aide de la MED (distillation à effets multiples), qui doit être couplée à la centrale nucléaire de Karachi. L'installation devrait être achevée et mise en service d'ici à la fin de 2009.

21. La Fédération de Russie poursuit les travaux de construction d'une centrale nucléaire de cogénération montée sur barge flottante pour la production de chaleur et d'électricité. Cette installation fait appel au petit réacteur à eau sous pression KLT-40S, qui pourrait également être utilisé pour le dessalement.

22. La République de Corée évalue actuellement les plans de la prochaine phase du projet SMART, qui visera à obtenir de l'autorité chargée de la délivrance des licences, l'agrément d'un modèle type.

23. Outre sa coopération avec la France mentionnée plus haut, la Libye utilise actuellement le progiciel commercial de simulation de processus APROS, acquis dans le cadre d'un projet de coopération technique de l'AIEA, qui permet de modéliser et d'analyser le couplage d'usines de dessalement thermique et de réacteurs nucléaires. Ce progiciel a été auparavant utilisé pour évaluer les données de conception d'usines de dessalement thermique, produisant 1 200 $m^3$ d'eau dessalée par jour, présentes sur le site industriel de production d'eau par dessalement à Tripoli (Libye).

24. Aux États-Unis, dans le cadre du Partenariat mondial pour l'énergie nucléaire (GNEP), le Laboratoire national d'Argonne a achevé, début 2009, une évaluation économique pour un pays partenaire du GNEP. L'étude a conclu que la cogénération pour la production d'électricité et d'eau douce au moyen d'un réacteur à eau sous pression était non seulement

une raison viable pour le développement de l'énergie nucléaire, mais qu'elle pouvait également générer des revenus substantiels.

25. Plusieurs autres pays envisagent de lancer, au niveau national ou multilatéral, des programmes de démonstration du dessalement nucléaire ou du dessalement dans le cadre d'une cogénération. Il s'agit notamment de l'Arabie saoudite, de l'Égypte, des Émirats arabes unis, de la Jordanie, du Koweït, de la République arabe syrienne et d'autres pays du Conseil de coopération du Golfe (Bahreïn, Oman et Qatar).

.

# Activités de l'Agence visant à mettre au point des techniques nucléaires innovantes

## A. Contexte

1. Dans la résolution GC(52)/RES/12.B.3, la Conférence générale a encouragé les États Membres intéressés à envisager ensemble de mettre au point et de déployer des systèmes d'énergie nucléaire innovants, recommandé de poursuivre les travaux menés à cette fin par le Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO), engagé le Secrétariat à se pencher sur les recommandations relatives à l'INPRO présentées dans le Rapport sur l'évaluation du programme 2007 et prié le Directeur général de renforcer les activités de l'Agence liées au développement de techniques innovantes, en particulier grâce à une meilleure coordination des activités des groupes de travail techniques et de l'INPRO. La Conférence générale a en outre prié le Directeur général de faire rapport sur les progrès réalisés au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale à sa cinquante-troisième session ordinaire (2009).

2. En réponse à cette demande, le présent rapport résume les activités menées dans le cadre de l'INPRO et d'autres activités de l'Agence relatives aux techniques nucléaires innovantes.

## B. Activités de l'INPRO

### B.1. État d'avancement général du projet

3. Comme suite aux 11 recommandations formulées dans le Rapport sur l'évaluation du programme 2007 (GOV/INF/2008/3), l'organigramme de l'INPRO a été rationalisé afin d'accroître sa souplesse et un plan d'action commun a été établi en vue de déterminer la portée des activités et les apports requis des différents départements concernés de l'Agence. Le projet de programme et budget de l'Agence pour 2010-2011 a indiqué les liens entre l'INPRO et les autres programmes de l'Agence. Bien que l'INPRO reste encore financé en grande partie par des contributions extrabudgétaires, un État Membre s'est engagé en 2008 à fournir des ressources pour l'INPRO pendant cinq ans, ce qui en a accru la stabilité et a permis, pour la première fois, d'établir des plans à plus long terme.

4. L'Agence a publié son premier rapport de situation complet sur l'INPRO à la fin de 2008. Ce rapport rend compte en détail de l'état d'avancement de toutes les activités de l'INPRO en 2008, des réalisations marquantes et des produits exécutés. Il a été communiqué à tous les États Membres de l'AIEA.

5. Au début de 2009, les activités de l'INPRO ont été regroupées au sein des cinq domaines d'intervention suivants, sur lesquels s'articule également le plan d'action de l'INPRO pour 2010-2011 :

a) Évaluations des systèmes d'énergie par la méthode INPRO élaborée au cours de la phase 1.

b) Établissement d'une vision globale sur une énergie nucléaire durable.

c) Promotion des innovations en matière de technologie nucléaire.

d) Promotion des innovations en matière d'arrangements institutionnels.

e) Forum de dialogue de l'INPRO, domaine transversal visant à favoriser l'échange d'informations entre les détenteurs et les utilisateurs de technologie nucléaire.

6. Depuis septembre 2008, le nombre des membres de l'INPRO s'est accru avec l'adhésion de l'Italie et du Kazakhstan. L'INPRO compte maintenant 30 membres au total : Afrique du Sud, Allemagne, Argentine, Arménie, Bélarus, Belgique, Brésil, Bulgarie, Canada, Chili, Chine, Espagne, États-Unis, Fédération de Russie, France, Inde, Indonésie, Italie, Japon, Kazakhstan, Maroc, Pakistan, Pays-Bas, République de Corée, République tchèque, Slovaquie, Suisse, Turquie, Ukraine et Commission européenne (CE).

## B.2. Évaluations des systèmes d'énergie nucléaire à l'aide de la méthodologie INPRO

7. Le manuel d'utilisation de la méthodologie INPRO en neuf volumes, intitulé « Guidance for the Application of an Assessment Methodology for Innovative Nuclear Energy Systems » (IAEA-TECDOC-1575), a été publié en février 2009. Ce manuel comprend un volume contenant un aperçu général et des volumes thématiques (aspects économiques, sûreté des réacteurs, sûreté du cycle du combustible, environnement, gestion des déchets, résistance à la prolifération, protection physique et infrastructure). La méthodologie INPRO peut servir pour des évaluations des systèmes d'énergie nucléaire à l'appui de la planification à long terme et de la prise de décisions concernant les programmes électronucléaires aux niveaux national, régional ou mondial. Elle convient à la fois pour les pays ayant des programmes nucléaires bien établis qui souhaitent évaluer des systèmes d'énergie nucléaire existants ou futurs et pour les pays qui souhaitent se lancer dans des programmes nucléaires nouveaux. L'Agence propose en outre, pour ces évaluations, un « module de soutien » comportant une formation, des missions d'appui aux États Membres et une aide pour la mise en œuvre, l'analyse et l'évaluation des résultats. Jusqu'ici, sept pays ont déclaré souhaiter procéder à de nouvelles évaluations nationales à l'aide de la méthodologie INPRO, à savoir l'Afrique du Sud, le Bélarus, la Chine, l'Indonésie, Israël, le Japon et le Mexique.

8. Un atelier de coopération technique sur les outils de l'AIEA pour l'évaluation des systèmes d'énergie nucléaire aux fins de la planification et du développement à long terme a été organisé en juillet 2009 à l'appui des activités de formation à l'emploi de la méthodologie INPRO. Il a réuni 46 scientifiques de 41 États Membres de l'AIEA.

9. Deux projets de collaboration (PC) INPRO, dans le cadre desquels des membres de l'INPRO coopèrent sur des questions techniques particulières, sont en cours d'exécution et concourent tous deux au développement et à l'application de la méthodologie INPRO. Le premier porte sur la résistance à la prolifération : analyse des voies d'acquisition/de détournement (PRADA), le second sur l'évaluation du comportement des dispositifs de sûreté passive des réacteurs à gaz (PGAP). Le projet PRADA permet d'analyser les voies d'acquisition et de détournement et contribue à renforcer la solidité des barrières à la prolifération. Le projet PGAP a pour objet de proposer une définition acceptée au niveau international pour la fiabilité des systèmes passifs thermohydrauliques ainsi qu'une méthode pour en évaluer la fiabilité.

## B.3. Vision globale

10. Dans le domaine touchant à la « vision globale », des scénarios concernant les perspectives et les enjeux de l'énergie nucléaire au XXI[e] siècle sont à l'étude et en cours d'élaboration. Une publication sur les scénarios mondiaux et les tendances régionales en matière de développement de l'énergie nucléaire au XXI[e] siècle est en préparation et paraîtra à la fin de 2009. Elle analyse la contribution possible des systèmes d'énergie nucléaire à la satisfaction des besoins énergétiques des différentes régions et les démarches possibles en matière institutionnelle et technologique et leur effet sur la mise en œuvre des innovations requises.

11. Quatre PC sont en cours dans ce domaine. Le PC concernant l'architecture globale des systèmes nucléaires innovants faisant appel à des réacteurs à neutrons thermiques et rapides comportant des cycles du combustible fermés (GAINS) utilise les prévisions existantes des besoins énergétiques mondiaux et régionaux jusqu'en 2100 et analyse les différents systèmes d'énergie nucléaire, y compris les synergies entre les diverses technologies et les étapes du cycle du combustible ; examine les options possibles en matière d'approvisionnement pour répondre à la demande prévue ; et évalue ensuite les méthodes d'analyse utilisées et détermine les améliorations à y apporter. Les membres de l'INPRO participant au PC sur les cycles du combustible pour les systèmes nucléaires innovants grâce à l'intégration des technologies (FINITE) choisiront conjointement un cycle du combustible innovant particulier à étudier ; l'évalueront en utilisant la méthodologie INPRO ; recenseront les problèmes fondamentaux en matière de sûreté, de déchets, de prolifération et d'économie ; et détermineront les évolutions institutionnelles et techniques qui seraient nécessaires pour mettre en œuvre le cycle du combustible retenu. Le PC sur la satisfaction des besoins énergétiques en période de pénurie de matières premières au XXI[e] siècle (RMI) analyse les scénarios de la demande et de l'offre d'énergie à long terme, en mettant particulièrement l'accent sur la durabilité des matières premières exigées par différentes options d'approvisionnement en énergie, y compris l'électricité nucléaire, les applications nucléaires non électriques et les options non nucléaires. Le quatrième PC, qui porte sur le cycle du combustible $^{233}U/Th$ (ThFC), explore les options fondées sur le thorium pour le cycle du combustible.

## B.4. Innovations en matière de technologie nucléaire

12. Les activités menées dans ce domaine ont pour objectif de favoriser la collaboration entre les membres de l'INPRO sur certaines technologies nucléaires innovantes et la R-D connexe qui contribuent à la durabilité de l'énergie nucléaire. Trois PC sont en cours d'exécution. Dans le cadre du PC sur les réacteurs avancés refroidis par eau, on effectue des études, tant expérimentales que théoriques, sur la circulation naturelle dans les systèmes de réacteurs, le mélange et la stratification dans les grands bassins, la fiabilité des systèmes passifs et certaines caractéristiques des barres de combustible annulaires. Les pays participant au PC consacré à la recherche sur les enjeux technologiques liés à l'évacuation de la chaleur par les caloporteurs à métaux liquides et sels fondus du cœur des réacteurs à haute température (COOL) déterminent les propriétés des caloporteurs à haute température, évaluent les problèmes liés au traitement de ces caloporteurs, établissent des lignes directrices pour la conception des composants qui seront en contact avec les caloporteurs à haute température et mettent au point des méthodes pour la surveillance et le contrôle en ligne de la chimie des caloporteurs à haute température. Le PC sur le système d'évacuation de la chaleur résiduelle dans le cas des réacteurs refroidis par métal liquide a pour objectif d'établir et d'étalonner des codes informatiques pour l'analyse de l'évacuation de la chaleur résiduelle dans les réacteurs refroidis par métal liquide.

### B.5. Innovations en matière d'arrangements institutionnels

13. En sus des innovations technologiques, des approches innovantes sur le plan institutionnel pourraient être essentielles pour l'introduction de nouveaux modèles de réacteurs, en particulier de réacteurs mobiles de faible ou moyenne puissance. Un projet de publication sur les questions juridiques et institutionnelles liées aux installations nucléaires transportables a été établi en 2009. Il examine les problèmes précis, notamment les questions relatives à la sûreté, à la sécurité, aux garanties, à la responsabilité nucléaire et à l'infrastructure, que posent les réacteurs fabriqués dans une usine puis transportés jusqu'au site de l'utilisateur. Dans le cadre du PC sur les problèmes de mise en œuvre relatifs au recours à l'électricité nucléaire dans les petits pays (SMALL), les pays participants déterminent les options applicables dans les petits pays en matière de gestion des déchets, les évaluent et déterminent les nouvelles mesures institutionnelles et techniques requises éventuellement dans chaque cas.

### B.6. Forum de dialogue de l'INPRO

14. Le Forum de dialogue de l'INPRO fait suite, sous une forme élargie, à l'ancienne activité de l'INPRO relative aux critères communs d'utilisation. Il a pour objectif de réunir les détenteurs et les utilisateurs de technologie pour examiner les innovations tant techniques qu'institutionnelles souhaitables, la planification nucléaire à long terme au niveau national et le système mondial d'énergie nucléaire et pour échanger des informations à leur sujet.

15. Les travaux de l'INPRO sur les critères communs d'utilisation ont été achevés en 2008 et un rapport final intitulé « Common User Considerations (CUC) by Developing Countries for Future Nuclear Energy Systems : Report of Stage 1 » (collection Énergie nucléaire n° NP-T-2.1) a été publié en mai 2009. Cette publication présente les conclusions des experts des pays en développement qui envisagent de se doter de centrales nucléaires. Un second rapport, qui fournira des données générales et davantage de détails, est en préparation.

## C. Autres activités de l'Agence en matière de technologie nucléaire innovante

16. L'Agence favorise la collaboration entre les États Membres sur certaines technologies nucléaires innovantes et la R-D correspondante. Cette collaboration est développée par l'intermédiaire de plusieurs groupes de travail techniques s'occupant par exemple des réacteurs à eau avancés, des réacteurs à neutrons rapides et des options pour le cycle du combustible nucléaire, ainsi que de projets de recherche coordonnée (PRC). La coordination de ces activités avec l'INPRO est assurée à travers le plan d'action commun pour l'ensemble de l'Agence.

17. Deux PRC en rapport avec les innovations en matière de technologie nucléaire ont été achevés en 2008. Un PRC sur les pertes au cours des processus de séparation dans les systèmes de partition et de transmutation afin de réduire le plus possible les effets à long terme sur l'environnement a permis d'établir une relation quantitative entre l'impact environnemental des déchets stockés définitivement et la réduction des éléments transuraniens dans les déchets, compte tenu des pertes lors de la séparation. À partir de là, on a fixé des valeurs cibles pour la réduction des éléments transuraniens qui correspondent aux pertes actuelles. Un PRC sur les phénomènes de circulation naturelle, la modélisation et la fiabilité des systèmes passifs s'est penché sur le recours à la circulation naturelle et aux systèmes passifs dans 20 modèles de réacteurs avancés de référence refroidis par eau. Douze

phénomènes influant sur la circulation naturelle ont été caractérisés, notamment le comportement du liquide en grands bassins, l'effet des gaz incondensables sur le transfert thermique lors de la condensation, la condensation sur les structures de confinement, et les interactions vapeur-liquide.

18. Quatre PRC en rapport avec les techniques nucléaires innovantes ont débuté en 2008. Deux d'entre eux, qui ont trait aux réacteurs à neutrons rapides, sont liés à des programmes expérimentaux menés l'un sur le réacteur MONJU au Japon et l'autre sur le réacteur PHÉNIX en France, dans le cadre du redémarrage du premier et d'études sur la fin de vie du second. Ces PRC traiteront de la convection naturelle dans le réfrigérant au niveau du plénum supérieur de la cuve d'un réacteur à neutrons rapides refroidi par sodium, de la répartition de la température et de la puissance dans des situations hors équilibre et des phénomènes de circulation naturelle du sodium dans le cœur des réacteurs à neutrons rapides.

19. Le troisième PRC porte sur l'utilisation d'accélérateurs pour simuler les effets des rayonnements sur les matériaux. Il a pour objectif d'associer la simulation par accélérateurs à la modélisation théorique des effets des rayonnements pour faciliter la mise au point de nouveaux matériaux de structure résistant aux rayonnements pour des systèmes nucléaires avancés et sa première phase comporte des études d'endommagement par irradiation sur de l'acier renforcé par dispersion d'oxydes, matériau de structure avancé susceptible d'être utilisé dans les assemblages combustibles pour réacteurs à neutrons rapides refroidis par sodium et en fusion nucléaire.

20. Le quatrième PRC nouveau, qui porte sur la modélisation du combustible à des taux de combustion accrus, traite des questions relatives au comportement du combustible des réacteurs à eau ordinaire (REO) à des taux de combustion très élevés (c'est-à-dire supérieurs à 65 000 MW-j/t) pour ce qui est des rejets de gaz de fission et des interactions mécaniques pastilles-gaine. Les données à modéliser sont fournies par l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire et le projet de réacteur de Halden.

21. Une étude sur la production protégée de plutonium est effectuée conjointement avec l'Institut de technologie de Tokyo. Cette étude examine la résistance intrinsèque à la prolifération, et en particulier une proposition tendant à mélanger ~1 % d'actinides mineurs (par exemple de neptunium) à du combustible à l'oxyde d'uranium faiblement enrichi pour REO de façon que le combustible usé contienne suffisamment de $^{238}$plutonium pour qu'il perde son intérêt aux fins de la fabrication d'armes en raison de la forte chaleur de décroissance et de l'émission spontanée de neutrons qui en résulteraient.

22. Les activités de l'Agence relatives aux accélérateurs portent à la fois sur les systèmes hybrides et le recours à des accélérateurs pour la recherche concernant les matériaux avancés et sur d'autres sujets en rapport avec les techniques nucléaires innovantes. En mai 2009, l'Agence a organisé, en coopération avec la Société nucléaire américaine, la Conférence internationale spécialisée sur les applications nucléaires expérimentales et l'utilisation des accélérateurs. On y a examiné les tendances nouvelles en matière d'applications des accélérateurs, y compris la recherche sur les matières nucléaires, les systèmes hybrides pour l'utilisation et la transmutation d'actinides mineurs et de certains produits de fission à longue période, ainsi que la technologie des accélérateurs. Une *réunion satellite* spéciale, intitulée « Projets européens de réacteurs de transmutation à neutrons rapides (MYRRHA/XT-ADS) », a été consacrée plus particulièrement aux modèles de réacteurs à fission rapides et aux cycles du combustible susceptibles de réduire les inventaires de combustible usé et le volume de déchets de haute activité grâce à l'utilisation d'isotopes fissiles. L'Agence collabore avec le Centre international de physique théorique (CIPT) de Trieste pour la formation théorique et pratique concernant les systèmes hybrides. L'Atelier avancé sur les codes types pour les réactions de spallation et l'Atelier sur les données concernant les réactions nucléaires pour les technologies des réacteurs avancés en fournissent deux exemples récents.

23. Depuis septembre 2008, l'Agence a publié des rapports sur les options en matière de retraitement du combustible usé (IAEA-TECDOC-1587) et sur les applications avancées des centrales nucléaires refroidies par eau (IAEA-TECDOC-1584). Ce dernier rapport examine la possibilité d'étendre l'utilisation des réacteurs refroidis par eau au dessalement de l'eau de mer, au chauffage urbain, à la fourniture de chaleur pour des processus industriels et à la fourniture d'électricité et de chaleur pour la production d'hydrogène en présentant un aperçu d'applications exemplaires, des possibilités qu'elles offrent, des problèmes qu'elles soulèvent et des solutions possibles.

24. Par ailleurs, des préparatifs sont en cours en vue de deux conférences de l'Agence, à savoir la Conférence internationale sur les possibilités et les enjeux pour les réacteurs refroidis par eau au XXI^e siècle, prévue à Vienne en octobre 2009, et la Conférence internationale sur le thème « Réacteurs à neutrons rapides et cycles du combustible connexes — enjeux et possibilités », qui aura lieu à Tokyo (Japon) en décembre 2009.

# D. Coordination avec le GIF

25. L'Agence continue à participer aux activités des groupes de travail du Forum international Génération IV (GIF) et, comme observateur, à celles de son groupe de politique générale. Les relations complémentaires entre l'INPRO et le GIF ont été définies conjointement, et des informations détaillées ont été diffusées à ce sujet sur leurs sites web respectifs. Un plan d'action conjoint avec le GIF, établi en février 2008, est en cours d'exécution, et des domaines de synergie supplémentaires sont actuellement à l'examen dans le cadre du groupe de politique générale du GIF et du comité directeur de l'INPRO.

26. La coopération avec le GIF comporte notamment l'utilisation par l'Agence du modèle d'évaluation économique ECONS pour estimer les coûts des réacteurs refroidis par gaz et l'application éventuelle des normes de sûreté de l'Agence pour l'examen de certains systèmes de réacteurs du GIF. L'Agence a dispensé une formation à l'utilisation de l'ECONS à plusieurs États Membres et un atelier a été organisé à cette fin en octobre 2008. L'atelier a mis un évidence les améliorations à apporter au logiciel pour mieux analyser les modèles à plusieurs tranches, les modèles modulaires et les modèles de cogénération.

# Réacteurs de faible ou moyenne puissance (RFMP) – Mise au point et implantation

## A. Contexte

1. Dans la résolution GC(51)/RES/14/B.2, la Conférence générale a prié le Directeur général de continuer à promouvoir la mise au point de RFMP sûrs, sécurisés, économiquement viables et résistants à la prolifération, y compris pour le dessalement et la production d'hydrogène ; l'a invité à mobiliser des fonds d'amorçage et à obtenir un financement approprié auprès de sources extrabudgétaires pour contribuer à l'exécution de toutes les activités de l'Agence liées à la mise au point et facilitant l'implantation de RFMP innovants ; l'a prié de faire rapport sur : i) la situation du programme lancé pour aider les pays en développement intéressés par les RFMP ; ii) les progrès enregistrés dans les activités de recherche-développement, de démonstration et d'implantation concernant les RFMP dans les États Membres désireux d'introduire ce type de réacteur à l'avenir ; iii) les progrès réalisés dans la mise en œuvre de cette résolution au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale à sa cinquante-troisième session ordinaire (2009). La présente annexe répond à cette demande.

## B. Activités de l'Agence

2. L'Agence continue de promouvoir la mise au point et l'implantation de RFMP sûrs, sécurisés, économiquement viables et résistants à la prolifération et de prêter assistance aux pays en développement intéressés, y compris pour le dessalement nucléaire et la production d'hydrogène (voir annexe 5), dans le cadre des activités du projet « Technologies et questions communes aux RFMP » financé par le budget ordinaire. Ces activités, qui sont conçues pour favoriser la mise au point de technologies habilitantes essentielles et le règlement de problèmes d'infrastructures primordiaux pour les différents types de RFMP innovants, viennent compléter le Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO).

3. Les activités susmentionnées fournissent une assistance aux pays en développement qui s'intéressent aux RFMP en favorisant l'échange d'informations et en exécutant des recherches coordonnées sur certains sujets relatifs à la mise au point et à l'évaluation de la technologie

pour ces réacteurs. Elles impliquent une participation active d'experts tant de pays en développement que de pays développés.

4. L'Agence a élaboré un rapport sur les caractéristiques nominales pour la mise en œuvre de la défense en profondeur de réacteurs de petite ou moyenne puissance qui sera publié en 2009 dans la collection Énergie nucléaire sous la cote NP-T-2.2. Elle y présente des méthodes pour mettre en œuvre la défense en profondeur dans les RFMP conformément aux définitions et recommandations figurant dans la norme de sûreté de l'AIEA NS-R-1, aidant ainsi les éventuels utilisateurs de RFMP innovants à évaluer le potentiel technique d'ensemble des RFMP dotés de caractéristiques nominales de sûreté passive, y compris leurs possibles impacts dans des domaines autres que celui de la sûreté. Dans ses annexes, elle y décrit les études conceptuelles et les caractéristiques nominales de sureté de 11 modèles avancés de RFMP, représentant 5 filières.

5. En 2009, l'Agence achèvera un projet de recherche coordonnée (PRC) sur des réacteurs de faible puissance sans rechargement sur place, auquel participent 16 établissements de neuf États Membres de l'AIEA. Le PRC a couvert plusieurs domaines. Premièrement, il a permis de mettre au point et de tester une méthode tenant compte du risque pour justifier une réduction de la planification des interventions d'urgence hors site pour les réacteurs innovants. Deuxièmement, il a achevé l'étude de scénarios interrégionaux et intrarégionaux portant sur des systèmes énergétiques alimentés par des réacteurs de faible puissance. Troisièmement, dans le cadre d'un arrangement conclu avec l'AEN, plusieurs de ses participants ont pris part à un exercice d'analyse comparative de la circulation forcée et de la circulation naturelle d'un caloporteur plomb-bismuth s'inspirant des essais réalisés dans la boucle HELIOS à l'Université nationale de Séoul (République de Corée). Le rapport final sur ce PRC est en cours d'élaboration.

6. L'Agence a préparé un rapport sur les méthodes d'évaluation de la compétitivité des RFMP qui recense les méthodes, modèles et outils d'évaluation de la compétitivité de l'implantation de RFMP. Elle y étudie les aspects qui sont importants lorsque l'on compare un grand nombre de réacteurs de faible puissance avec un nombre plus restreint de réacteurs plus puissants, notamment les économies d'échelle, l'accélération de l'apprentissage grâce à la multiplicité des tranches, le partage d'installations sur un site, la planification des tranches, le calendrier des travaux de construction, la simplification de la conception et l'évolution des taux d'intérêt pendant la construction.

7. L'Agence a entrepris une série d'études de cas sur l'implantation concurrentielle de RFMP pour différentes applications exécutées par des équipes de spécialistes d'États Membres. Ces études portent notamment sur la mise au point d'un logiciel pour un modèle « ouvert » (c'est-à-dire très flexible et adaptable) destiné à analyser l'intérêt d'investir dans les RFMP, à comparer ces derniers à des réacteurs plus puissants et à évaluer à une échelle nationale leur compétitivité pour diverses applications. Les résultats seront récapitulés dans un rapport de la collection Énergie nucléaire, et le logiciel, qui est en cours d'élaboration, sera mis à la disposition des États Membres.

8. Avec la participation de huit établissements de recherche d'Argentine, de France, d'Inde, d'Italie, de la Fédération de Russie et des États-Unis, l'Agence a lancé un nouveau PRC sur l'élaboration de méthodologies pour l'évaluation de la performance des systèmes de sûreté passive dans les réacteurs avancés, dont l'objectif principal est de déterminer des analyses et des essais communs pour évaluer la fiabilité de ces systèmes. Ce PRC, exécuté en coopération avec le Département de la sûreté et de la sécurité nucléaires, faciliterait le recours à des

méthodes tenant compte du risque pour l'optimisation de la conception et l'homologation sur le plan de la sûreté de futurs réacteurs avancés, y compris des RFMP, contribuant ainsi à renforcer la sûreté et à améliorer la rentabilité.

9. En sus des innovations technologiques, des approches innovantes sur le plan institutionnel pourraient être essentielles pour l'implantation de nouveaux modèles de réacteurs, en particulier de réacteurs mobiles de faible ou moyenne puissance. Un projet de publication sur les *questions juridiques et institutionnelles des installations nucléaires transportables*, élaboré en 2009, examine des problèmes précis, notamment des questions de sûreté, de sécurité, de garanties, de responsabilité nucléaire et d'infrastructure pour des réacteurs fabriqués dans une usine puis transportés vers le site de l'utilisateur.

10. L'Agence a aussi commencé des travaux sur la mise au point d'un nouveau combustible résistant pour les RFMP équipés d'un cœur à durée de vie ultra longue. Les consultations avec des experts des États Membres ont permis de recenser plusieurs types de combustibles potentiels qui conviendraient à des réacteurs de faible puissance équipés d'un cœur à durée de vie ultra longue, ainsi qu'éventuellement à des réacteurs puissants. Ces combustibles, comme CERMET et METMET, peuvent atteindre des taux de combustion très élevés et leur utilisation peut être améliorée.

11. En réponse à l'invitation qui lui a été adressée de « mobiliser des fonds d'amorçage et [d']obtenir un financement approprié auprès de sources extrabudgétaires », l'Agence a envoyé des lettres à des États Membres pour solliciter auprès d'eux des contributions volontaires pour ses travaux sur des RFMP innovants. Jusqu'à présent aucune contribution n'a été reçue.

# C. Activités des États Membres

12. Plusieurs États Membres ont des modèles de RFMP prêts à être implantés. Il s'agit notamment des réacteurs à eau lourde sous pression (RELP) CANDU 6 (650 MWe) d'EACL au Canada et des RELP 202 et 490 de NPCIL en Inde, ainsi que des modèles de réacteurs chinois à eau sous pression de 300 MWe et de 610 MWe.

13. Les travaux de construction récemment entrepris de RFMP à eau lourde sous pression en Inde et en Roumanie se déroulent dans les délais et selon le budget établi. Les discussions sur deux réacteurs supplémentaires CANDU 6 en Roumanie en sont à un stade avancé.

14. Des RFMP innovants sont en train d'être mis au point pour toutes les principales filières de réacteurs et certaines combinaisons non traditionnelles. Plus de 45 concepts et modèles sont actuellement à différents stades d'avancement dans le cadre de programmes de recherche-développement (R-D) nationaux ou internationaux, impliquant aussi bien des pays développés que des pays en développement. La plupart prévoient la possibilité d'être destinés à des applications non électriques comme le dessalement nucléaire ou la production d'hydrogène ou facilitent explicitement ces applications. Les paragraphes suivants récapitulent ceux d'entre eux qui ont soulevé le plus d'intérêt. La période fixée pour leur implantation varie entre 2012 et 2030.

15. En Russie, les travaux de construction d'une centrale pilote flottante de cogénération de 300 MWth/70 MWe dotée de deux réacteurs KLT-40S refroidis à l'eau ont commencé en juin 2006. La date de son implantation a été fixée à 2012. Il est prévu de construire

cinq centrales de ce type ainsi que deux centrales dotées de réacteurs ABV de 11 MWe pour des clients de la Fédération de Russie.

16. Plusieurs modèles de REP intégrés sont à un stade avancé de mise au point, et certains pourraient être prêts à être implantés vers 2015-2020. Le modèle IRIS de 335 MWe mis au point par un consortium international dirigé par Westinghouse Electric Company (États-Unis) est celui dont les essais et la mise au point sont les plus avancés. L'Argentine a commencé le processus d'autorisation d'un prototype de 27 MWe du modèle de réacteur CAREM de 150 à 300 MWe. En République de Corée, le modèle SMART de 330 MWth destiné à une centrale de cogénération en est aux premiers stades de sa mise au point.

17. En Inde, les travaux de construction du premier réacteur avancé à eau lourde de 300 MWe, qui est destiné à la cogénération, devraient commencer au début de la prochaine décennie. Ce réacteur est conçu pour fonctionner avec du combustible au $^{233}$U-Pu-Th ; il utilise de l'eau ordinaire bouillante comme caloporteur et de l'eau lourde comme modérateur. Son concepteur, le Centre de recherche atomique Bhabha, est en train d'entamer les négociations préalables à l'autorisation avec l'Office indien de réglementation de l'énergie atomique.

18. La Chine est en train de mettre au point le HTR-PM modulaire, chaque module ayant une capacité de 250 WWth, soit 100 MWe. Il s'agit d'un réacteur à haute température refroidi par gaz à lit de boulets couplé à un cycle indirect de conversion de l'énergie à vapeur supercritique. La démonstration d'un module de taille réelle est prévue pour 2013. Une demande de licence a été déposée et est actuellement à l'examen. Une configuration de centrale à deux modules de 200 MWe est prévue pour la version commerciale de ce réacteur.

19. En Afrique du Sud, la stratégie de la conception du réacteur modulaire à lit de boulets (PBMR) de 165 MWe, un réacteur à haute température refroidi par gaz à lit de boulets qui devait initialement être couplé à un cycle direct de Brayton et une turbine à gaz, a été modifiée. Il sera désormais couplé à un cycle à vapeur indirect. Sa démonstration en grandeur réelle est prévue pour 2014, et ses futures configurations seront des centrales de 4 et de 8 modules.

20. Au Japon, la société Toshiba met au point, en coopération avec l'Institut central de recherche de l'industrie électrique (CRIEPI) et Westinghouse Electric Company, le réacteur 4S refroidi au sodium, d'une puissance nominale de 10 MWe et dont l'intervalle entre deux rechargements du combustible est de 30 ans. La Commission de la réglementation nucléaire des États-Unis a commencé l'examen d'une demande d'agrément préalable en 2007, et le processus officiel d'octroi de licence devrait commencer en octobre 2010. La construction d'un réacteur de démonstration et les essais de sûreté sont prévus pour la première partie de la prochaine décennie.

21. Aux États-Unis, deux sociétés privées ont acquis les droits de propriété intellectuelle nécessaires pour commencer les études techniques de deux réacteurs de faible puissance sans rechargement sur place, un réacteur NuScale refroidi par eau et un réacteur Hyperion Power Module à conduits de chaleur employant du combustible décomposable à l'hydride d'uranium.

# Appui au développement de l'infrastructure pour l'électronucléaire

## A. Contexte

1. Dans la résolution GC(52)/RES/12.B.2, la Conférence générale a reconnu que le développement et la mise en œuvre de l'infrastructure appropriée pour appuyer l'introduction de l'électronucléaire et son utilisation sûre et efficiente constituent une question d'importance, notamment pour les pays qui envisagent et planifient l'introduction de l'électronucléaire. Elle a aussi rappelé ses résolutions GC(50)/RES/13.B.2 et GC(49)/RES/12.G sur les approches destinées à appuyer le développement de l'infrastructure électronucléaire.

2. La Conférence générale a encouragé le Secrétariat à entreprendre des évaluations des approches et des options appropriées pour répondre aux besoins en infrastructure en vue d'appuyer l'introduction de technologies électronucléaires et leur utilisation sûre, sécurisée et efficiente, pour les États Membres qui envisagent ou planifient l'introduction de l'électronucléaire et a prié le Directeur général de faire rapport sur les développements en rapport avec cette question au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale à sa 53$^{e}$ session. Le présent rapport répond à cette demande.

## B. Travaux menés depuis la 52$^{e}$ session de la Conférence générale

3. Au cours des trois dernières années, le nombre des États Membres demandant une assistance à l'Agence pour étudier la possibilité d'introduire l'électronucléaire est passé à plus de 60. Nombre de ces pays commencent tout juste à se pencher sur les questions voulues pour prendre une décision en connaissance de cause au sujet de l'électronucléaire, et le nombre des pays dont l'Agence prévoit qu'ils exploiteront leur première centrale nucléaire au cours des prochaines décennies est plus restreint[5]. Le présent rapport résume les efforts déployés par l'Agence pour répondre aux demandes de tous les États Membres concernant l'introduction de l'électronucléaire.

4. L'Agence suit une approche intégrée et globale du renforcement de l'infrastructure. Cette approche fait appel aux compétences disponibles dans tous les départements de l'Agence, et l'on a mis en place des mécanismes destinés à faciliter la coordination interdépartementale, notamment par l'intermédiaire du Groupe d'appui à l'énergie d'origine

---

[5] Dans le document intitulé *Situation internationale et perspectives de l'électronucléaire* (GOV/INF/2008/10-GC(52)/INF/6), il est indiqué que d'après les prévisions basse et haute de l'AIEA, le nombre approximatif de nouveaux pays qui exploiteront des centrales nucléaires d'ici à 2030 serait compris entre 5 et 20, respectivement.

nucléaire, groupe de coordination interne comptant des représentants de l'ensemble de l'Agence. (Pour plus de détails, voir la section B.4 ci-après.)

5. En vue de favoriser l'échange d'informations entre les États Membres, l'Agence développe ses bilans électronucléaires nationaux en invitant d'autres pays en train d'introduire l'électronucléaire à y contribuer, en plus de ceux qui participent déjà. On actualise maintenant le format des bilans afin de pouvoir y faire figurer les informations fournies par les pays qui en sont aux stades de la planification de leur programme électronucléaire.

6. Afin d'accroître l'efficacité de l'assistance qu'elle fournit aux États Membres, l'Agence étudie en outre comment elle pourra participer comme il convient à la coordination de l'appui en matière d'infrastructure pour l'introduction de l'électronucléaire entre les organisations internationales, de même que dans le cadre de la coopération bilatérale avec des États Membres.

## B.1. Coopération technique

7. Il y a trois fois plus de nouveaux projets de coopération technique (CT) relatifs à l'introduction de l'électronucléaire prévus au cours du cycle 2009-2011 qu'il n'y en avait pendant le cycle 2007-2008. Ainsi qu'il a été indiqué plus haut, plus de 60 États Membres bénéficient d'un appui à travers 38 projets nationaux et six projets régionaux, parmi lesquels figurent à la fois des projets qui étaient déjà en cours et des projets qui ont débuté pendant le nouveau cycle. Comme suite à l'accroissement de la demande à partir de 2009, l'Agence a adapté les responsabilités de façon que davantage de fonctionnaires consacrent du temps à l'appui aux projets de CT en tant que responsables techniques. L'Agence continue en outre à enrichir son fichier d'experts internationaux disponibles pour des missions de CT. Elle a aussi amélioré l'accès aux rapports techniques et standardisé la présentation des documents afin de faciliter la planification et l'exécution des activités dans le domaine de l'infrastructure.

8. Une des questions prioritaires dont ont fait état de nombreux pays envisageant d'introduire l'électronucléaire est celle de la mise en valeur des ressources humaines, en sorte que celle-ci et la planification des effectifs tiennent une place importante dans nombre de projets de CT pertinents. D'une manière plus générale, comme le contenu des projets couvre toute l'étendue des programmes de l'Agence pour les 19 questions relatives à l'infrastructure recensées dans le guide de la collection Énergie nucléaire intitulé *Milestones in the Introduction of a National Nuclear Power Programme (*NG-G-3.1), une approche intégrée de l'élaboration des plans de travail et de la conduite des missions est nécessaire pour l'exécution des projets.

## B.2. Publications et ateliers

9. À la fin de 2008, l'Agence a publié le document *Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development* (collection Énergie nucléaire n° NG-T-3.2), qui est étroitement lié à celui intitulé *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power* dont il est question ci-dessus. Cette publication offre une base pour une autoévaluation ou une évaluation par des experts extérieurs de l'état de l'infrastructure d'un pays. Une telle évaluation peut constituer un moyen efficace pour un État Membre de recenser les lacunes et les besoins existants en vue de mieux planifier son programme.

10. Une brochure sur un nouveau service de l'Agence, intitulée *INIR Integrated Nuclear Infrastructure Review Missions: Guidance on Preparing and Conducting INIR Missions*, a été publiée en 2009. Les missions INIR sont des examens par des pairs coordonnés par l'Agence,

que des équipes d'experts internationaux effectuent en se fondant sur le document *Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development*. L'objectif et la portée d'un tel examen sont adaptés aux besoins de l'État Membre demandeur. Comme dans le cas d'une autoévaluation, la mission INIR est destinée à aider le pays à déterminer les lacunes dans le niveau actuel de développement de son programme par rapport aux étapes prévues et à y remédier efficacement grâce entre autres à une coopération internationale, et notamment au programme de coopération technique de l'Agence. La première mission INIR devrait avoir lieu au cours du second semestre de 2009.

11. Depuis la 52$^{e}$ session de la Conférence générale, le Projet international de l'Agence sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO) a publié, en 2009, deux documents susceptibles d'aider les États Membres à évaluer la viabilité à long terme de leurs programmes électronucléaires, à savoir le manuel d'utilisation de la méthodologie INPRO en neuf volumes et une publication intitulée *Lessons Learned from Nuclear Energy System Assessments (NESA) using the INPRO Methodology* ainsi qu'un rapport final sur la première activité intitulé *Common User Considerations (CUC) by Developing Countries for Future Nuclear Energy Systems: Report of Stage 1.* Cette dernière publication présente les conclusions d'experts de pays en développement qui envisagent de se doter de centrales nucléaires à court terme ou qui font des prévisions à l'horizon 2050.

12. L'Agence a tenu, en décembre 2008, un atelier technique consacré essentiellement à la méthodologie d'évaluation, aux missions INIR et aux fonctions des organismes d'application du programme d'énergie nucléaire (NEPIO). Cet atelier, qui a été coparrainé par les gouvernements du Canada, de la Chine, des Etats-Unis d'Amérique, de la Fédération de Russie, de la France, de l'Inde, du Japon et de la République de Corée, a rassemblé plus de 40 États Membres et a confirmé que « l'approche par étapes », exposée dans le document intitulé *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power* et les documents connexes, était largement utilisée.

## B.3. Documents en préparation

13. Un nouvelle base de données accessible en ligne, qui sera disponible d'ici à la fin de 2009, fournira des informations techniques approfondies et à jour sur la situation en ce qui concerne les diverses options existantes et en cours d'élaboration dans le monde entier en matière de technologie nucléaire. Elle est destinée principalement aux pays envisageant d'introduire l'électronucléaire, mais devrait aussi être utile aux fournisseurs et aux gouvernements s'intéressant au développement de l'électronucléaire.

14. De nouveaux rapports de la collection Énergie nucléaire sur l'amélioration des perspectives en matière de financement des centrales nucléaires, les responsabilités et les attributions des NEPIO, les responsabilités et les attributions des organismes propriétaires-exploitants et la planification des effectifs pour les nouveaux programmes électronucléaires ont été achevés et il est prévu de les publier en 2009. Le dernier de ces rapports traite essentiellement des compétences et des ressources humaines dont ont besoin les principaux organismes à chacune des trois phases du développement de l'infrastructure, ainsi que des programmes de formation théorique ou pratique qui peuvent aider à se doter de ces compétences. Un nouveau guide de la collection Énergie nucléaire intitulé *Policies and Strategies for Radioactive Waste Management* a aussi été achevé et devrait être publié d'ici à la fin de 2009.

15. L'Agence établit également un rapport révisé et augmenté sur l'évaluation des soumissions pour les centrales nucléaires. Ce document fournira des orientations pratiques sur la procédure d'appel d'offres, y compris le cahier des charges, et sur l'évaluation technique et économique des soumissions.

16. Un nouveau rapport de la collection Énergie nucléaire consacré à la participation des parties prenantes fournira des informations sur l'association des parties prenantes, y compris le public, au processus de planification pour une première centrale nucléaire.

17. Un autre rapport nouveau de la collection Énergie nucléaire sur l'évaluation de la technologie présentera des outils permettant de choisir en connaissance de cause entre les divers modèles de réacteurs disponibles en proposant des orientations techniques et une démarche systématique applicable quel que soit le modèle.

18. L'Agence établit en outre une vaste étude sur les méthodes de construction actuelles classiques et avancées et leur application éventuelle pour la construction de nouvelles centrales nucléaires. Ce rapport incorporera les données d'expériences et les enseignements tirés de projets récents de construction nucléaire et décrira les avantages et les inconvénients de chacune de ces techniques de différents points de vue, tels que les dépenses d'investissement et les coûts de construction, le calendrier et l'assurance de la qualité.

19. On a en outre commencé à travailler à quatre autres rapports devant être publiés en 2010 sur les questions suivantes :

- différentes formes de contrats et de propriété possibles pour les centrales nucléaires, comme les contrats construction-propriété-exploitation et la propriété régionale,
- infrastructure industrielle pour appuyer les programmes électronucléaires nationaux,
- gestion des activités de choix des sites pour les centrales nucléaires, et
- interactions entre les réseaux électriques et les centrales nucléaires.

## B.4. Appui global en matière d'infrastructure

20. Conformément à l'approche intégrée de l'Agence pour le développement de l'infrastructure, le NPSG coordonne l'assistance fournie par l'ensemble des départements de l'Agence dans le domaine du développement de l'électronucléaire. En vue de regrouper les informations provenant de différentes bases de données de toute l'Agence ainsi que de planifier et d'exécuter plus efficacement ses activités, une base de données sur les bilans nationaux en matière d'infrastructure est mise en place actuellement sous les auspices du NPSG.

21. L'Agence dispense une formation à l'utilisation des outils de planification énergétique afin d'aider les États Membres à déterminer si l'électronucléaire a sa place dans leur bouquet énergétique. Sur les 80 pays participant au renforcement des capacités de planification énergétique dans le cadre de projets de coopération technique, 29 procèdent à une évaluation de l'électronucléaire.

22. Le programme d'assistance législative propose des séminaires annuels sur le droit nucléaire, des ateliers et des séminaires nationaux et régionaux, une assistance bilatérale pour la rédaction et l'examen de lois nationales ainsi que des formations individuelles. Ce programme couvre toutes les branches du droit nucléaire, à savoir la sûreté nucléaire, la sécurité nucléaire, les garanties et la responsabilité en matière de dommages nucléaires. En

outre, le Bureau des affaires juridiques établit un deuxième volume du manuel de droit nucléaire qui portera sur tous les éléments d'un cadre juridique national complet en matière nucléaire.

23. Dans le domaine de la sûreté, l'Agence établit actuellement un nouveau guide de sûreté sur l'infrastructure qui fournira une feuille de route concernant les normes de sûreté à l'intention des pays qui se lancent dans une première centrale nucléaire. Le projet sera examiné par plusieurs comités de sûreté en 2009 et 2010. Dans le prolongement de deux ateliers qui se sont tenus en juillet et décembre 2008 respectivement, un atelier sur les nouveaux venus dans le domaine nucléaire et les actions de coopération internationale, qui doit avoir lieu en novembre 2009, se penchera sur les besoins des nouveaux venus et sur les moyens d'échanger des données d'expérience et de renforcer la coopération entre les pays fournisseurs et les nouveaux venus. Une conférence internationale sur l'assurance de la sûreté aux fins d'un développement nucléaire durable, dans le cadre de laquelle une séance spéciale a été consacrée aux questions intéressant les pays qui envisagent de se lancer dans l'électronucléaire, a eu lieu en novembre 2008 à Mumbai (Inde).

24. En outre, le Groupe d'appui à la formation théorique et pratique, qui comprend des représentants de tous les programmes sectoriels, contribue activement à l'harmonisation de la préparation et de l'application des matériels de formation théorique et pratique destinés à être utilisés par les pays qui envisagent de se lancer dans l'électronucléaire.

# C. Futurs enjeux

25. Eu égard au fait que certains États Membres prévoiront peut-être de commander leur première centrale nucléaire dans un proche avenir, on s'attachera plus particulièrement à fournir davantage de conseils sur les besoins en matière de préparation de l'infrastructure durant la phase qui suit la passation d'un contrat pour la première centrale nucléaire. Des orientations spéciales fondées sur l'expérience internationale récente seront élaborées en vue d'aider un pays à gérer et exécuter plus efficacement la phase de construction.

26. En réponse aux préoccupations concernant les ressources humaines nécessaires à l'appui des programmes électronucléaires nouveaux et en expansion, l'Agence organisera une conférence internationale sur la mise en valeur des ressources humaines pour l'introduction et l'expansion de programmes électronucléaires à Abou Dhabi (Émirats arabes unis), en mars 2010. Cette conférence aura pour objectif de contribuer aux politiques et stratégies nouvelles ou renforcées en matière de ressources humaines pour l'électronucléaire.